

ELI NUNES MARQUES

SCOLYTIDAE E PLATYPODIDAE  
EM *PINUS TAEDA*

Dissertação submetida à consideração da Comissão Examinadora como requisito parcial na obtenção do título de "Mestre em Ciências - M.Sc.", no Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná.

CURITIBA

1984



COORDENAÇÃO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

PARECER

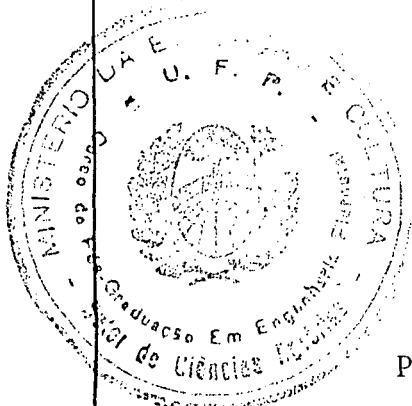
Os membros da Comissão Examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado apresentada pelo candidato ELI NUNES MARQUES, sob o título "SCOLYTIDAE E PLATYPODIDAE EM *Pinus taeda*" para obtenção do grau de Mestre em Ciências Florestais - Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, área de concentração SILVICULTURA, após haver analisado o referido trabalho e arguido o candidato, são de parecer pela "APROVAÇÃO" da Dissertação, completando assim os requisitos necessários para receber o grau e o Diploma de Mestre em Ciências Florestais. Observação: O critério de avaliação da Dissertação e defesa da mesma a partir de novembro de 1980 é apenas APROVADA ou NÃO APROVADA.

Curitiba, 20 de julho de 1984

Professor Edson Tadeu Iede, M.Sc  
Primeiro Examinador

Professor Honório Roberto dos Santos, DR.  
Segundo Examinador

Professor José Henrique Pedrosa-Macedo, DR.  
Presidente



A minha esposa

ELENA

DEDICO

## AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. José Henrique Pedrosa-Macedo, pela orientação e valiosas sugestões prestadas, como orientador, no transcorrer do curso e, em especial, durante a execução do presente trabalho.

Aos professores: Dr. Honório Roberto dos Santos, Dr. José Geraldo de Araujo Carneiro, Dr. Mario Takao Inoue e Dr. Rudi Arno Seitz, pela co-orientação.

O autor deseja expressar ainda os mais elevados agradecimentos pela compreensão e inestimado apoio recebido das seguintes entidades e pessoas:

- Prof. Dr. Joachim Schönherr  
Instituto de Zoologia Florestal da Universidade de  
Freiburg-Alemanha.
- Prof. Ervandil Correa Costa  
Departamento de Defesa Fitossanitária da UFSM
- Aos engenheiros: Raul Mario Speltz, João Carlos Zanata, Manoel Francisco Moreira e ao técnico Luiz Cordeiro  
Klabin do Paraná Agro Florestal S.A.
- FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos
- Fundação da UFPR para Desenvolvimento da Ciência da Tecnologia e da Cultura

- CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.
- Prof. Dr. Francisco Roberto Moraes Silva  
Diretor do Setor de Ciências da Saúde da UFPR
- Prof. Dr. Eduardo Augusto Moreira  
Chefe do Departamento de Farmácia da UFPR
- Técnico Florestal Edemilson Luiz Quadros  
Fundação da UFPR
- Ricardo Pedrosa Macedo e Marli Felipe  
Laboratório de Proteção Florestal da UFPR
- Maria de Lourdes da Silva Wos  
Secretária do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da UFPR
- Fumico Sato  
Datilógrafa
- Valmir Augusto Detzel  
Desenhista
- As funcionárias da Biblioteca do Setor de Ciências Agrárias da UFPR
- A todos que direta ou indiretamente colaboraram para que o presente trabalho se realizasse.

## BIOGRAFIA DO AUTOR

ELI NUNES MARQUES, filho de Jades Nunes Marques e Nilza Zeferino Marques, nasceu em Mandaguari, PR, a 11 de setembro de 1952.

Realizou seu estudo ginasial no Colégio Estadual de Nova Esperança, em Nova Esperança, PR e o colegial no Colégio Barddal, em Curitiba, PR.

Em 1977, iniciou o Curso de Engenharia Florestal na Universidade Federal do Paraná, graduando-se em 1981.

Em março de 1983, iniciou o Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Área de Concentração Silvicultura, na Universidade Federal do Paraná, concluindo os requisitos para a obtenção do grau e título de Mestre em Ciências Florestais em julho de 1984.

## SUMÁRIO

	LISTA DE FIGURAS .....	viii
	LISTA DE TABELAS .....	ix
	RESUMO .....	xi
1	<u>INTRODUÇÃO</u> .....	01
1.1	OBJETIVOS .....	02
2	<u>REVISÃO DA LITERATURA</u> .....	04
3	<u>MATERIAL E MÉTODOS</u> .....	09
3.1	ÁREA DE PESQUISA .....	09
3.1.1	Localização .....	09
3.1.2	Caracterização .....	09
3.2	ARMADILHAS .....	11
3.2.1	Armadilha de impacto tipo Roechling .....	11
3.2.2	Armadilha "escolitídeo/Curitiba" .....	13
3.3	ISCA .....	13
3.4	CLASSIFICAÇÃO DA POPULAÇÃO DE INSETOS .....	15
3.4.1	Talhões estudados .....	15
3.4.2	Coleta .....	15
3.4.3	Análise qualitativa .....	16
3.4.4	Análise faunística .....	17
3.5	TESTE DE EFICIÊNCIA DAS ARMADILHAS .....	21
4	<u>RESULTADOS</u> .....	22
4.1	ESPÉCIES IDENTIFICADAS .....	22

4.2	ANÁLISE QUALITATIVA E QUANTITATIVA .....	23
4.2.1	Talhão sem desbaste .....	23
4.2.2	Talhão com um desbaste .....	25
4.2.3	Talhão com dois desbastes .....	25
4.2.4	Talhão com três desbastes .....	27
4.3	ANÁLISE FAUNÍSTICA .....	27
4.3.1	Frequência .....	27
4.3.2	Constância .....	27
4.3.3	Abundância .....	30
4.3.4	Dominância .....	30
4.3.5	Índice de similaridade .....	30
4.3.6	Porcentagem de similaridade .....	30
4.4	TESTE DE EFICIÊNCIA DE ARMADILHAS .....	35
4.5	ISCA .....	37
4.6	CORRELAÇÃO ENTRE CAPTURA E FATORES CLIMÁTICOS ..	37
4.6.1	Temperatura média .....	37
4.6.2	Umidade relativa do ar .....	37
4.7	RITMO DIÁRIO DE VÔO DE SCOLYTIDAE .....	39
5	<u>DISCUSSÃO</u> .....	41
5.1	POPULAÇÃO DE INSETOS NOS TALHÕES .....	42
5.2	ANÁLISES FAUNÍSTICAS .....	43
5.2.1	Frequência .....	43
5.2.2	Constância .....	44
5.2.3	Abundância .....	45
5.2.4	Dominância .....	46
5.2.5	Índice de similaridade .....	47
5.2.6	Porcentagem de similaridade .....	48
5.3	ARMADILHAS .....	48
5.4	ISCA .....	50



5.5	CORRELAÇÃO ENTRE CAPTURA E FATORES CLIMÁTICOS..	50
5.6	RITMO DIÁRIO DE VÔO DE SCOLYTIDAE .....	51
6	<u>CONCLUSÕES</u> .....	52
	<u>SUMMARY</u> .....	53
	<u>APÊNDICE</u> .....	54
	<u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u> .....	63

## LISTA DE FIGURAS

1	LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE TELÊMACO BORBA, PR, SEGUNDO AS COORDENADAS GEOGRÁFICAS .....	10
2	ARMADILHA DE IMPACTO TIPO ROECHLING (MODIFICADA).	12
3	ARMADILHA "ESCOLITÍDEO/CURITIBA" .....	14
4	DISTRIBUIÇÃO DE <i>Xyleborus</i> spp. (B) E OUTROS GÊNE- ROS (A) EM FUNÇÃO DO TOTAL DE INSETOS COLETADOS EM TALHÕES COM DIFERENTES NÚMEROS DE DESBASTES, EM <i>Pinus taeda</i> , TELÊMACO BORBA, PR, 1983/84 .....	26
5	DISTRIBUIÇÃO DE <i>Xyleborus</i> spp. (B) E OUTROS GÊNE- ROS (A) EM FUNÇÃO DO TOTAL COLETADOS DE CADA TA- LHÃO COM DIFERENTES NÚMEROS DE DESBASTES, EM <i>Pinus taeda</i> , TELÊMACO BORBA, PR, 1983/84 .....	26
6	CLASSIFICAÇÃO FINAL DO LEVANTAMENTO DE SCOLYTIDAE E PLATYPODIDAE EM QUATRO TALHÕES DE <i>Pinus taeda</i> COM DIFERENTES DESBASTES, TELÊMACO BORBA, PR, 1983/84 .....	34
7	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA CORRELAÇÃO ENTRE CAPTURA DE BESOUROS-AMBROSIA EM <i>Pinus taeda</i> E A MÉDIA DA TEMPERATURA MÉDIA DO PERÍODO DE CADA COLETA, TE- LÊMACO BORBA, PR, 1983/84 .....	38
8	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO RITMO DE VÔO DE SCOLYTIDAE, COLETADO EM <i>Pinus taeda</i> , APÓS O TERCEIRO DESBASTE, NO PERÍODO DE 18 A 25 DE JANEIRO DE 1984, TELÊMACO BORBA, PR .....	40

## LISTA DE TABELAS

1	DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES COLETADAS EM <i>Pinus taeda</i> COM DIFERENTES DESBASTES, TELÊMACO BORBA, PR, 1983/84 .....	24
2	DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA (%) DAS ESPÉCIES BESOUROS-AMBROSIA OCORRENTES EM DIVERSOS TALHÕES DE <i>Pinus taeda</i> COM DIFERENTES NÚMEROS DE DESBASTES, TELÊMACO BORBA, PR, 1983/84 .....	28
3	CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO A CONSTÂNCIA (%) DAS ESPÉCIES BESOUROS-AMBROSIA COLETADAS EM DIVERSOS TALHÕES DE <i>Pinus taeda</i> COM DIFERENTES NÚMEROS DE DESBASTES, TELÊMACO BORBA, PR, 1983/84 .....	29
4	DISTRIBUIÇÃO SEGUNDO OS ÍNDICES DE ABUNDÂNCIA, DAS ESPÉCIES BESOUROS-AMBROSIA COLETADAS EM DIVERSOS TALHÕES DE <i>Pinus taeda</i> COM DIFERENTES NÚMEROS DE DESBASTES, TELÊMACO BORBA, PR, 1983/84 .....	31
5	DISTRIBUIÇÃO DE DIVERSAS ESPÉCIES BESOURO-AMBROSIA SEGUNDO A DOMINÂNCIA (s) E NÃO DOMINÂNCIA (n) EM TALHÕES DE <i>Pinus taeda</i> COM DIFERENTES DESBASTES, TELÊMACO BROBA, PR, 1983/84 .....	32
6	ÍNDICE DE SIMILARIDADE ( $I_1$ ) ENTRE QUATRO TALHÕES DE <i>Pinus taeda</i> , COM DIFERENTES DESBASTES, TELÊMACO BORBA, PR, 1983/84 .....	33

7	ÍNDICE DE SIMILARIDADE ( $I_2$ ) ENTRE QUATRO TALHÕES DE <i>Pinus taeda</i> , COM DIFERENTES DESBASTES, TELÊMACO BORBA, PR, 1983/84 .....	33
8	ÍNDICE DE SIMILARIDADE ( $I_3$ ) ENTRE QUATRO TALHÕES DE <i>Pinus taeda</i> , COM DIFERENTES DESBASTES, TELÊMACO BORBA, PR, 1983/84 .....	33
9	PERCENTAGEM DE SIMILARIDADE (%S) ENTRE QUATRO TALHÕES DE <i>Pinus taeda</i> COM DIFERENTES DESBASTES, EM RELAÇÃO ÀS ESPÉCIES DE SCOLYTIDAE PLATIPODIDAE PRESENTES, TELÊMACO BORBA, PR, 1983/84 .....	35
10	COMPARAÇÃO DO NÚMERO DE INSETOS COLETADOS PELAS ARMADILHAS ROEHLING (FK) E ARMADILHA "ESCOLITÍDEO/CURITIBA" (EK) EM <i>Pinus taeda</i> EM TALHÕES COM DOIS E TRÊS DESBASTES, TELÊMACO BORBA, PR, 1984 .....	36

#### APÊNDICE

1	NÚMERO DE SCOLYTIDAE E PLATYPODIDAE POR LOCAL E DATA DE COLETA, MÉDIA DA TEMPERATURA MÉDIA E UMIDADE RELATIVA DO AR, EM DIVERSOS TALHÕES DE <i>Pinus taeda</i> , COM DIFERENTES NÚMEROS DE DESBASTES, TELÊMACO BORBA, PR, 1983/84 .....	56
2	NÚMERO TOTAL DE INSETOS COLETADOS EM QUATRO TALHÕES DE <i>Pinus taeda</i> COM DIFERENTES DESBASTES DURANTE O PERÍODO DE SETEMBRO/83 A ABRIL/84, TELÊMACO BORBA, PR .....	57

## RESUMO

Este trabalho foi desenvolvido com a finalidade de determinar a distribuição de Scolytidae e Platypodidae em povoamentos de *Pinus taeda*. Foi realizado em quatro talhões com diferentes números de desbastes, na Fazenda Monte Alegre, em Telêmaco Borba, Paraná. Em cada talhão foram instaladas 20 armadilhas de impacto Roehling, e as coletas foram feitas semanalmente, durante o período de setembro de 1983 a abril de 1984. O etanol comercial foi usado como isca atrativa. A caracterização dos talhões foi através da análise dos índices de freqüência, constância, abundância e dominância. Para a caracterização dos locais, foram determinados o  ndice de similaridade e percentagem de similaridade. O resultado apresentou 29 espécies pertencentes a 10 gêneros das famílias Scolytidae e Platypodidae. As espécies predominantes foram: *Xyleborus hagedorni*, *X. brasiliensis* e *X. ferrugineus*. Durante o estudo comparou-se a eficiência relativa da armadilha de impacto Roehling, com a armadilha "escolitideo/Curitiba". Este modelo apresentou melhor eficiência. São sugeridas modificações na armadilha Roehling a fim de aumentar sua eficiência. No estudo do ritmo diário de v o, constatou-se que o seu pico ocorre entre 15:00 e 17:00 horas. O atrativo utilizado apresentou uma eficiência de 98,5% em relação a testemunha. A família Platypodidae representou 0,4% do total dos indivíduos coletados.

## 1 INTRODUÇÃO

O Paraná é um Estado tipicamente madeireiro, tem participação ativa na implantação de reflorestamentos puros.

A Lei nº 5106 de 02.09.66 proporcionou um grande estímulo ao conceder, para esta atividade, incentivos fiscais. Decretos-leis, como o de nº 1134, de 18.11.74, que criou o Fiset - Fundo de Investimento Setorial com a finalidade de fornecer incentivos fiscais aos reflorestamentos, contribuíram para a intensificação desta atividade econômica, bem como programas do Governo Federal, especialmente o Programa Nacional de Papel e Celulose, Programa Especial de Exportação e o Plano Nacional da Siderurgia.

Pela crescente demanda de matéria-prima das indústrias de papel e celulose, chapas e aglomerados, laminados, compensados e madeireiras, entre outras, foi necessário optar por florestas puras equianas, com prioridade para essências de rápido crescimento e fácil manejo, como ocorre com o gênero *Pinus*.

Até 1982, o Estado do Paraná contava com uma área reflorestada de 547.500 ha com *Pinus taeda* e *Pinus elliottii*, num total de 1.264.000.000 árvores, sendo a área de *P. taeda* 30% do total reflorestado.\*

\* Fonte informativa: IBDF - Delegacia do Estado do Paraná.

Em maciços florestais homogêneos, é propício a ocorrência de erupções de determinadas espécies de insetos-pragas, tendo em vista a abundância de hospedeiros e a presença, por outro lado, de nichos ecológicos completamente vazios. Estes nichos serão ocupados por diferentes espécies de insetos que se tornarão pragas esporádicas ou obrigatórias, conforme a pressão de seleção. Como exemplo, tem-se a ocorrência no Estado de Minas Gerais, onde vastas extensões de florestas de *Eucalyptus* spp., estão sendo devastadas por lagartas. Da mesma forma, na região de Monte Alegre (PR), lagartas desaciculadoras devastaram em torno de 250 ha de *P. patula* em 1983.

A razão deste trabalho sobre Scolytidae e Platypodidae em povoamentos puros, tem como base as citações encontradas na literatura sobre estes insetos, danificando madeira em florestas de *Pinus* spp. nas regiões de ocorrência natural destas espécies florestais.

O estudo para verificação das espécies que constituem a entomofauna nestes povoamentos e sua distribuição no tempo e no espaço, será de grande valia a fim de detectar espécies com potencial de se tornarem pragas nestes povoamentos.

## 1.1 OBJETIVOS

Os objetivos do presente trabalho visam o estudo populacional de Scolytidae e Platypodidae em povoamentos puros de *P. taeda* quanto aos seguintes aspectos:

- a) levantamento qualitativo de Scolytidae e Platypodidae em povoamentos puros de *P. taeda*;

- b) influência de desbastes e/ou idade do povoamento sobre os coleópteros;
- c) análise qualitativa e quantitativa das principais espécies de Scolytidae e Platypodidae;
- d) teste de eficiência relativa da armadilha empregada durante o estudo;
- e) estudo da correlação entre captura e fatores climáticos;
- f) estudo do ritmo diário de voo;
- g) estudo dos índices faunísticos através da frequência, constância, abundância, dominância e índice de similaridade e percentagem de similaridade das espécies.



## 2 REVISÃO DA LITERATURA

SCHÖNHERR & PEDROSA-MACEDO estudaram a ocorrência de qualitativa de Scolytidae e Platypodidae em povoamentos de *Pinus* spp. entre 1972 a 1980, nos Estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina. Foram observados nestes povoamentos as seguintes espécies:<sup>27</sup>

*Hylurgus ligniperda*;  
*Pteleobius contractus*;  
*Stephanoderes obscurus*;  
*Pityophthorus anticus*;  
*Xyleborus adelographus*;  
*X. affinis*;  
*X. brasiliensis*;  
*X. catharinensis*;  
*X. coccotrypoides*;  
*X. ferrugineus*;  
*X. gracilis*;  
*X. hagedorni*;  
*X. linearicollis* e  
*X. torquatus*.

BEAVER relata observações realizadas no nordeste do Estado do Mato Grosso, onde constatou 30 espécies de Xyleborini (Scolytidae) dos gêneros:

*Drycoetoides*

*Sampsonius*

*Xyleborinus* e

*Xyleborus*.

Sete espécies são relatadas para o Brasil, pela primeira vez, sendo que as espécies:

*X. affinis* e

*X. ferrugineus*

são de conhecida importância econômica como vetores de fungos patogênicos de mangueira e cacaueiro, respectivamente.

Foram encontradas algumas espécies atacando árvores sadias. Os danos são expressos através de suas galerias que podem ser encontradas em madeiras recém abatidas, antes de secar.<sup>2</sup>

SILVA *et alii* relacionam a ocorrência de diversos gêneros da subfamília Ipinae, destacando-se por sua importância econômica as seguintes espécies:

*X. affinis*;

*X. alter*;

*X. brasiliensis*;

*X. confusus*;

*X. ferrugineus*;

*X. hagedorni*;

*X. neivai*;

*X. retusus*;

*X. spinulosus*;

*Pagiocerus frontalis*;

*Corthylus affinis*;

*C. fragellifer* e

*Hypothenemus hampei*,

todas causadoras de danos em essências florestais e agrícolas.<sup>28</sup>

Em estudos realizados por POLLET, ficou evidenciado haver uma nítida diferença entre as espécies e a abundância de Scolytidae coletados em três biotipos: savana, floresta e a limítrofe entre floresta e savana. O autor refere-se ainda que os insetos da floresta tornam-se mais ativos durante a estação das chuvas, período que favorece ao vôo, em busca de novas fontes de alimento.<sup>19</sup>

ROLING & KEARBY estudaram o vôo sazonal e distribuição vertical de Scolytidae através de armadilhas de impacto iscada com etanol 50% em povoamentos de *Quercus alba* e *Q. velutina*, capturando desta forma 25 diferentes espécies. Três delas foram responsáveis por 90% de todos os Scolytidae relatados: *Monorthrum fasciatum* com 46%; *X. saxeseni* com 41% e *X. sayi* com 3%.<sup>21</sup>

ROLING & KEARBY observaram a influência do diâmetro do tronco de *Quercus* sp. na infestação por Scolytidae. As espécies *M. mali* e *M. fasciatum* preferem árvores de diâmetros maiores, enquanto que para *Xyleborus* spp. a classe diamétrica não é um fator importante na seleção do hospedeiro.<sup>22</sup>

Segundo GOLDMAN *et alii* ficou demonstrado que:

*Dendroctonus terebrano*;

*Ips* sp.;

*X. ferrugineus*;

*X. salebrosus* e

*Platypus flavicornis*

preferem árvores em decadência. Este estudo foi realizado em

povoamento de *P. elliottii* var. *elliottii*.<sup>9</sup>

GAGNE & KEARBY observaram que *X. celsus* é mais atraído por armadilhas de cola, até a altura de dois metros do solo, com uma ligeira preferência por árvores com DAP superior a 17 cm.<sup>7</sup>

Na América do Norte, algumas espécies do gênero *Xyleborus* causam danos em diferentes essências florestais, especialmente em *Pinus* spp. (FURNISS & CAROLIN)<sup>4</sup>. No Chile, *Xyleborus* spp. é citado atacando *P. radiata* (PEREDO & CERDA)<sup>18</sup>. Segundo SCHMUTZENHOFER, em El Salvador as espécies:

*X. ferrugineus*;

*X. torquatus* e

*X. perforaus*

são mencionadas danificando madeira de *P. oocarpa*.

*X. funebre*;

*X. perforaus*;

*X. pinni* e

*X. torquatus*,

atacando madeira de *P. ochoteranae*.<sup>26</sup>

Segundo SCHEDL, há atualmente 5.682 espécies entre besouros-da-casca (bark beetles) e besouros-ambrosia (ambrosia-beetles) pertencentes à família Scolytidae, cuja subdivisão abrange cinco subfamília distribuídas em 255 gêneros que são as seguintes:<sup>25</sup>

Scolytinae:	5 gêneros	e	196 espécies
Hylesininae:	87 gêneros	e	1.195 espécies
Xyloctoninae:	5 gêneros	e	57 espécies
Ipinae:	157 gêneros	e	4.197 espécies
Scolytoplatypinae:	1 gênero	e	37 espécies.

Em estudos realizados, durante dois anos, por GAGNE & KEARBY sobre as relações biológicas e ecológicas da broca de madeira de *Juglans* spp. (noqueira), relatou-se que *X. celsus*, é bivoltina e passa o inverno como adulto sendo que o tempo necessário para completar as fases de ovo ao adulto é de 35 dias<sup>22</sup>.

Evidências circunstanciais foram citadas por MOECK, que indicavam o etanol como atrativo primário para numerosas espécies de Scolytidae<sup>13</sup>. ROLING & KEARBY, utilizaram o etanol como atrativo, em seus estudos de distribuição vertical do vôo de Scolytidae, obtendo 15 diferentes gêneros representados por 25 espécies<sup>21</sup>.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 ÁREA DE PESQUISA

##### 3.1.1 Localização

O estudo foi realizado no município de Telêmaco Borba, PR, situado na região centro-paranaense, segundo planalto, entre os meridianos  $50^{\circ}21'$  e  $50^{\circ}43'$  de longitude oeste e entre os paralelos  $24^{\circ}03'$  e  $24^{\circ}28'$  de latitude sul (FIGURA 1).

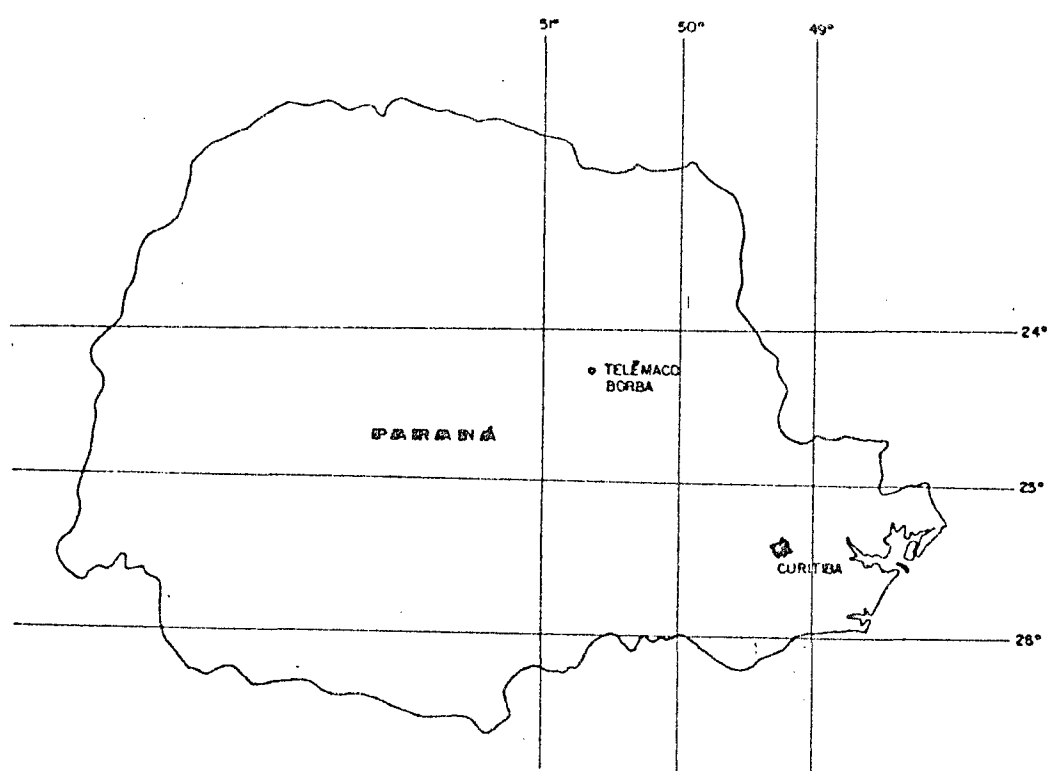
A topografia da região apresenta-se ondulada e o mais importante acidente geográfico é o rio Tibagi, principal afluente do Paranapanema, que por sua vez é um dos formadores do rio Paraná. A altitude média da região está em torno de 850 m acima do nível do mar.

Os fatores climáticos médios anuais da região são: precipitação 1.400 mm; temperatura média  $19^{\circ}\text{C}$  e umidade relativa do ar 76,5%.

##### 3.1.2 Caracterização

De acordo com a classificação de Köppen, referida por MAACK, o clima da região pertence ao tipo "Cfb", ou seja, temperado úmido com chuvas durante todo o ano e verão fresco<sup>12</sup>. Segundo a classificação de zonas de vida de HOLDRIDGE a região onde se realizou a presente pesquisa está situada na formação ecológica "Bosque úmido temperado"<sup>10</sup>.

FIGURA 1 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE TELÊMACO BORBA, PR,  
SEGUNDO AS COORDENADAS GEOGRÁFICAS



Quanto à vegetação natural, existem três formações básicas na região: matas primárias de *Araucaria angustifolia*, matas secundárias resultantes da exploração dos pinheirais e campos limpos com matas ciliares (MAACK<sup>12</sup>).

O reflorestamento na região, realizado especialmente nas áreas de campo e em substituição as matas secundárias degradadas, está sendo feito principalmente com as seguintes espécies:

*Pinus taeda*;  
*P. elliottii*;  
*A. angustifolia* e  
*Eucalyptus* spp.

A atividade florestal se baseia no plantio, exploração e industrialização da madeira que constitui a base da economia da região. O serviço de proteção florestal, especialmente quanto à doenças e pragas, não tem sido uma prioridade nas empresas que se dedicam à atividade florestal, apesar dos sérios perigos que estas representam.

### 3.2 ARMADILHAS

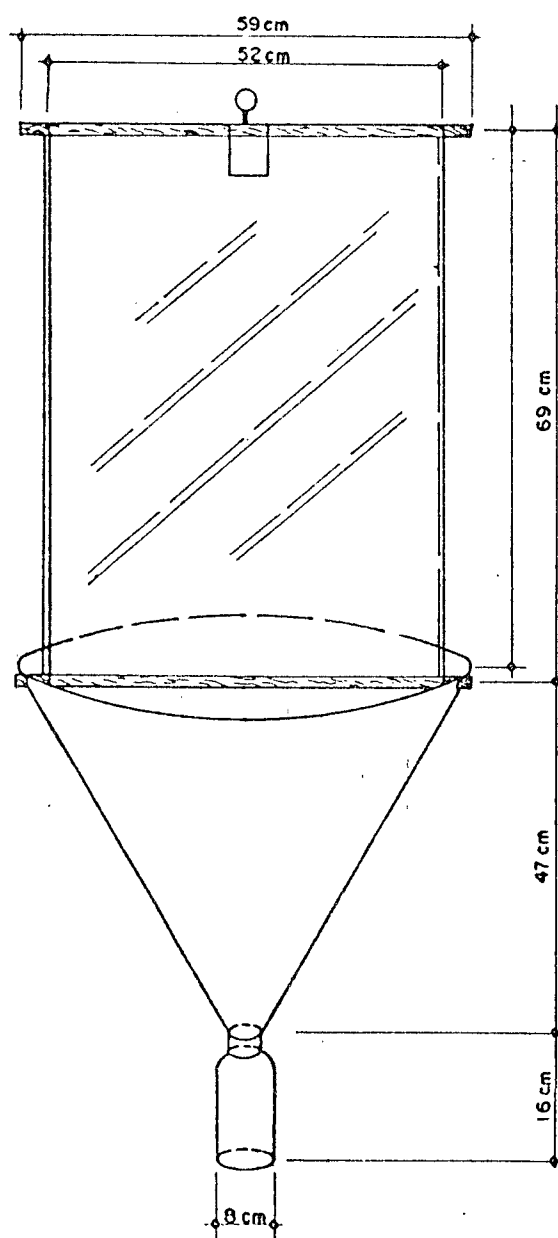
#### 3.2.1 Armadilha de impacto tipo Roechling

A armadilha Roechling (modificada) referida no relatório de 1980 do Instituto de Zoologia Florestal da Universidade Albert-Ludwig, Freiburg (RFA), destinada a captura de insetos vivos, estando constituída de três partes (FIGURA 2):

- Painel interceptor do voo dos insetos: constituído por uma lâmina dupla de plástico transparente, com 69 cm de altura por 52 cm de largura.



FIGURA 2 - ARMADILHA DE IMPACTO TIPO ROECHLING  
(MODIFICADA)



- Funil: confeccionado de chapa galvanizada nº 24, com 59 cm o diâmetro maior, 4,5 cm o menor e 47 cm de altura.
- Frasco coletor: construído em plástico com uma tela no fundo para escoamento de água de chuva, com 8 cm de diâmetro e 16 cm de altura.

### 3.2.2 Armadilha "escolitídeo/Curitiba"

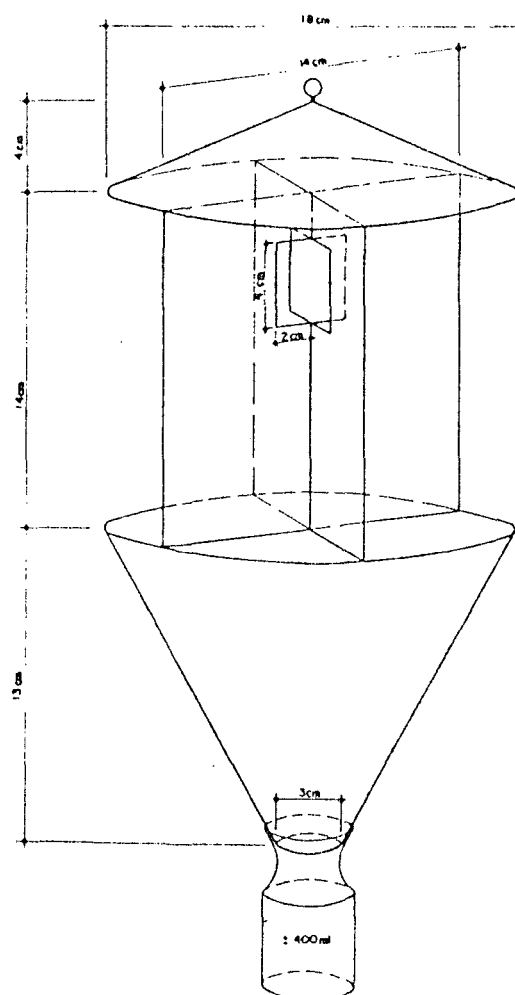
A armadilha "escolitídeo/Curitiba" foi confeccionada em chapas de alumínio com 0,5 mm de espessura, desenvolvida no Laboratório de Proteção Florestal da UFPR. O princípio de funcionamento é pela interceptação do vôo dos besouros. Este modelo serve para capturar insetos e matá-los por imersão. A armadilha é constituída pelas seguintes partes (FIGURA 3):

- Cobertura superior: denominado de chapéu, com forma cônica, 4 cm de altura e 18 cm de diâmetro.
- Painel interceptor do vôo dos insetos: constituído de duas folhas de alumínio cruzadas, medindo 14 x 14 cm, e fixadas na parte superior por um protetor tipo chapéu e na parte inferior pelo funil.
- Funil: 18 cm e 3 cm os diâmetros maior e menor respectivamente, e altura de 13 cm.
- Frasco coletor: foi adaptado um frasco plástico com capacidade de 400 ml, adaptado ao funil.

### 3.3 ISCA

A isca utilizada para ambos os modelos foi etanol comercial, colocado em recipientes próprios, no caso da armadilha Roechling em bolsas plásticas com uma esponja, e no caso

FIGURA 3 - ARMADILHA "ESCOLITÍDEO/CURITIBA"



da armadilha "escolitídeo/Curitiba", em frascos de 5 ml, pendurados no painel. A renovação da isca foi executada de quatro em quatro semanas.

### 3.4 CLASSIFICAÇÃO DA POPULAÇÃO DE INSETOS

#### 3.4.1 Talhões estudados

O estudo foi realizado em povoamento puro de *Pinus taeda* em quatro diferentes talhões com idades e número de desbastes progressivos, localizados na Fazenda Monte Alegre - Klabin do Paraná Agro-Florestal S.A. - conforme características abaixo:

- a) Talhão nº 88-A Boa Esperança, plantio realizado em 1965 com a área de 14,1 ha, e os desbastes tendo sido realizados em: setembro/72 (sete anos), julho/77 (doze anos) e dezembro/79 (quatorze anos);
- b) Talhão nº 83 Miranda, plantio realizado em 1970 com a área de 15,5 ha, e os desbastes tendo sido realizados em: setembro/78 (oito anos) e janeiro/83 (treze anos);
- c) Talhão nº 154 Colonia, plantio realizado em 1975 com a área de 28,5 ha, e o primeiro desbaste realizado em maio/82 (sete anos);
- d) Talhão nº 138 Recanto, plantio realizado em 1976 com a área de 18,3 ha, sem nenhum desbaste.

#### 3.4.2 Coleta

As coletas foram realizadas semanalmente durante o período de setembro/83 a abril/84, e o material levado ao Labo-

ratório de Proteção Florestal do Departamento de Silvicultura e Manejo, do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, para triagem e identificação.

A armadilha Roechling foi escolhida como base para a execução das coletas nos quatro talhões. Esta escolha se justifica, tendo em vista ser um modelo que captura insetos vivos, e tem sido largamente utilizada nos estudos de feromonas.

As armadilhas foram instaladas em locais escolhidos aleatoriamente, distribuídas em quatro filas com cinco armadilhas, num total de 20 por talhão, dispostas 30 m uma da outra, com 10 m de recuo das bordaduras dos talhões. Em cada talhão, foram iscadas 15 armadilhas, deixando cinco como testemunhas.

A armadilha "escolitídeo/Curitiba" adotada para testar a eficiência relativa do modelo Roechling, tem o mesmo princípio de funcionamento desta, utiliza o etanol com atrativo e a captura realizada pela intercepção do vôo. As diferenças em relação ao tamanho menor, e no armazenamento dos insetos coletados, que é feito em solução de água e detergente.

#### 3.4.3 Análise qualitativa

O material coletado foi determinado inicialmente a nível de ordem. Posteriormente, da ordem coleoptera, foi dado ênfase às famílias Scolytidae e Platypodidae que foram identificadas a nível de espécies.

Foi analisada ainda a relação entre a quantidade de desbastes e as espécies existentes em cada talhão. Sua flutuação durante o período de coleta foi correlacionada com os fatores climáticos, temperatura e umidade relativa do ar.

A identificação do material coletado foi feita por comparação através de espécies já identificadas que fazem parte da coleção do Departamento de Silvicultura e Manejo do Setor de Ciências Agrárias, bem como da coleção (PEDROSA-MACEDO/SCHÖNHERR) do Museu de Entomologia do Departamento de Zoologia da UFPR, que tem por base a coleção de SCHEDL-Viena/AUSTRIA.

#### 3.4.4 Análise faunística

As comunidades foram analisadas segundo os índices de frequência, constância, abundância e dominância. As espécies com os maiores índices foram consideradas espécies predominantes nos talhões. Estes índices faunísticos foram determinados da seguinte forma:

FREQÜÊNCIA - foram calculadas as percentagens de indivíduos de cada espécie em relação ao total, somando-se os dados da coleta semanal de cada talhão.

CONSTÂNCIA - foi determinada para cada espécie, durante o período das coletas nos quatro talhões, através da fórmula:

$$C(\%) = \frac{P}{N} \cdot 100$$

em que:

C = constância;

P = número de coletas que contém a espécie estudada;

N = número total de coletas efetuadas.

Obtidas as percentagens, as espécies foram agrupadas em categorias, de acordo com a classificação citada em DAJOZ<sup>5</sup>.

Assim, considerou-se as seguintes categorias:

Espécies constantes (x): presentes em mais de 50% das coletas;

Espécies acessórias (y): presentes em 25-50% das coletas;

Espécies acidentais (z): presentes em menos de 25% das coletas.

ABUNDÂNCIA - para o cálculo da abundância das populações em cada talhão, empregou-se uma medida de dispersão, conforme SILVEIRA NETO *et alii*, através do cálculo do desvio padrão, erro padrão da média e intervalo de confiança (IC), no qual utilizou o teste t a 5% e 1% de probabilidade para as espécies<sup>29</sup>:

rara (r): número de indivíduos menor que o limite inferior do IC a 1% de probabilidade;

dispersa (d): número de indivíduos situados entre os limites do IC a 5% e 1% de probabilidade;

comum (c): número de indivíduos situados dentro do IC a 5% de probabilidade;

abundante (a): número de indivíduos situados entre os limites superiores ao IC a 5% e 1% de probabilidade;

muito abundante (m): número de indivíduos maior que o limite superior do IC a 1% de probabilidade.

DOMINÂNCIA - para cada localidade de coleta, determinou-se a dominância das espécies para o total do período de

coleta. Para tal, foi tomado como base o método de SAKAGAMI & MATSUMURA\*, citado em LAROCA & MIELKE, utilizando as equações<sup>11</sup>:

$$\text{Limite superior (LS)} = \left( \frac{n_1 \cdot F_0}{n_2 + n_1 - F_0} \right) \cdot 100$$

em que:

$$n_1 = 2(K + 1);$$

$$n_2 = 2(N - K + 1).$$

$$\text{Limite inferior (LI)} = \left( \frac{n_1 \cdot F_0}{n_2 + n_1 - F_0} \right) \cdot 100$$

em que:

$$n_1 = 2(N - K + 1)$$

$$n_1 = 2(K + 1);$$

N = número total de indivíduos capturados;

K = número de indivíduos de cada espécie;

F<sub>0</sub> = valor obtido através da tabela de distribuição de F, ao nível de 5% de probabilidade, nos graus de liberdade estabelecidos pelos valores n<sub>1</sub> e n<sub>2</sub>.

As espécies consideradas dominantes apresentaram LI maior que o LS calculado com o valor de K = 0.

A delimitação das comunidades foi estabelecida através de índices de similaridade e percentagem de similaridade para as coletas nos quatro talhões, o que possibilitou as comparações das localidades entre si.

\* SAKAGAMI, S.F. & MATSUMURA, R. Relative abundance, phenology and flower preference of andremid bees in Sapporo, North Japan (Hymenoptera, Apoidea). Japan. J. Ecol., Tokio, 16(6): 237-250, 1967.



ÍNDICE DE SIMILARIDADE - foi calculado de acordo com MOUNTFORD, através da fórmula:

$$I_1 = \frac{2j}{2ab - (a + b) \cdot j}$$

em que:

a = número de espécies no habitat A;

b = número de espécies no habitat B;

j = número de espécies encontradas em ambos os habitat.

Para comparação entre várias comunidades, através do índice de similaridade (I), calculado para comparações de locais, 2 a 2, foi preenchido um diagrama de releição e, a seguir, utilizou-se a fórmula geral para comparação entre  $A_1, A_2, \dots, A_m$  e  $B_1, B_2, \dots, B_n$  dada por:

$$I = \frac{1}{mn} \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n I(A_i \cdot B_j)$$

Os novos índices ( $I_2$  e  $I_3$ ) foram calculados com o preenchimento de novas treliças, até a completa separação das comunidades, obtendo-se assim, a classificação final<sup>15</sup>.

PERCENTAGEM DE SIMILARIDADE - foi estimada, segundo SILVEIRA NETO *et alii*, pela somatória dos menores valores da percentagem total de indivíduos das espécies comuns as duas comunidades comparadas, cuja expressão pode ser assim representada:

$$\% S = \text{mín. } (a, b, \dots, x)$$

A interpretação estatística das diferentes comparações entre comunidades é dada pelo intervalo de confiança da média a 5%, segundo a equação<sup>29</sup>:

$$IC = \bar{m} \pm t \cdot s(\bar{m})$$

### 3.5 TESTE DE EFICIÊNCIA DAS ARMADILHAS

O teste da eficiência relativa das armadilhas Roechling e "escolitídeo/Curitiba" foi realizado no período de fevereiro e março de 1984, nos talhões 83 e 88-A.

Em cada talhão foram instaladas 20 armadilhas do tipo Roechling e 20 do tipo "escotilidae/Curitiba". Foi usado atrativo em 15 armadilhas de cada tipo deixando cinco como testemunhas.

As armadilhas foram instaladas em locais escolhidos aleatoriamente, distribuídas em quatro filas com cinco armadilhas, dispostas 30 metros uma da outra, com 10 metros de recuo das bordaduras dos talhões.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 ESPÉCIES IDENTIFICADAS

Após o levantamento, e feitas as respectivas identificações, foi adotada a classificação segundo SCHEDL, sendo estabelecida a relação seguinte<sup>25</sup>:

Família: Scolytidae

Subfamília: Ipinae

*Amphicranis racillis*

*Corthylus* spp.

*C. robustus*

*Hypothenemus eruditus*

*Pterocyclon* spp.

*Sampsonius dampfi*

*Stephanoderes bolivianus*

*Trycolus* spp.

*Xyleborus* spp.

*X. adelographus*

*X. affinis*

*X. alter*

*X. bicornis*

*X. brasiliensis*

*X. catharinensis*

*X. coccotrypoides*

*Xyleborus confusus*

*X. ferrugineus*

*X. gracilis*

*X. hagedorni*

*X. linearicollis*

*X. neivai*

*X. posticus*

*X. retusus*

*X. sentosus*

*X. squamulatus*

Família: Platypodidae

*Platypus* spp.

*P. lineares*

*Tesserocerus guerini*.

O número total de exemplares coletados nos quatro talhões consta na Tabela 1. Nos apêndices estão anotadas as datas das respectivas coletas e os tipos de armadilhas utilizadas.

## 4.2 ANÁLISE QUALITATIVA E QUANTITATIVA

### 4.2.1 Talhão sem desbaste

Das coletas realizadas no talhão sem desbaste foram identificadas 20 espécies de besouros-ambrosia.

O gênero *Xyleborus* apresentou o maior número de espécies, num total de 13, conforme demonstra a TABELA 1.

TABELA 1 - DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES COLETADAS EM *Pinus taeda*  
COM DIFERENTES DESBASTES, TELÊMACO BORBA, PR, 1983/84.

ESPÉCIES	D E S B A S T E S				SOMA
	0	1	2	3	
<i>A. racillis</i>	-	-	2	-	2
<i>Corthylus</i> spp.	10	10	7	10	37
<i>C. robustus</i>	7	40	25	118	190
<i>H. eruditus</i>	1	-	23	4	28
<i>Pterocyclon</i> spp.	12	7	8	8	35
<i>S. dampfi</i>	-	2	2	2	6
<i>S. bolivianus</i>	-	1	49	109	159
<i>Tryculus</i> spp.	3	11	19	20	53
<i>Xyleborus</i> spp.	11	10	43	22	86
<i>X. adelographus</i>	-	1	2	-	3
<i>X. affinis</i>	6	11	29	39	85
<i>X. alter</i>	25	17	28	15	85
<i>X. bicornis</i>	-	-	-	1	1
<i>X. brasiliensis</i>	4	47	306	666	1.023
<i>X. catharinensis</i>	11	30	4	15	60
<i>X. coccotrypoides</i>	2	2	11	15	30
<i>X. confusus</i>	2	-	-	-	2
<i>X. ferrugineus</i>	26	30	180	107	243
<i>X. gracilis</i>	1	6	5	13	25
<i>X. hagedorni</i>	9	47	1.497	633	2.186
<i>X. linearicollis</i>	1	-	2	-	3
<i>X. neivai</i>	2	16	3	3	24
<i>X. posticus</i>	-	-	1	-	1
<i>X. retusus</i>	1	1	7	17	26
<i>X. sentosus</i>	-	2	4	-	6
<i>X. squamulatus</i>	1	10	6	13	30
<i>Platypus</i> spp.	-	1	2	4	7
<i>P. lineares</i>	-	-	1	-	1
<i>T. guerini</i>	1	2	2	1	6
	136	304	2.168	1.835	4.443
%	3	7	49	41	100

O total de besouros-ambrosia coletados no talhão sem desbaste representa 3% da população estudada, sendo que desta percentagem 2% pertence ao gênero *Xyleborus* (FIGURA 4).

A FIGURA 5 mostra a comparação entre a frequência de *Xyleborus* e a dos outros gêneros.

#### 4.2.2 Talhão com um desbaste

No talhão com um desbaste foram identificados 22 espécies de besouros-ambrosia.

Também aqui, o gênero *Xyleborus* foi o mais representativo com 13 espécies, estando relacionadas na TABELA 1.

A população deste talhão participa com 7% do total estudado, e o gênero *Xyleborus* com 5% da população (FIGURA 4).

A comparação entre a frequência do gênero *Xyleborus* e a dos outros gêneros está indicada na FIGURA 5.

#### 4.2.3 Talhão com dois desbastes

O talhão com dois desbastes apresentou 27 espécies identificadas de besouros-ambrosia.

Neste talhão, também o gênero *Xyleborus* foi o que apresentou maior número de espécies, num total de 15, relacionadas na TABELA 1.

Este talhão apresentou a maior população de besouros-ambrosia com 49% do total estudado, e o gênero *Xyleborus* participou neste talhão com 46% (FIGURA 4).

Na FIGURA 5 estão representadas as comparações da frequência do gênero *Xyleborus* e a dos outros gêneros coletados no talhão.

FIGURA 4 - DISTRIBUIÇÃO DE *Xyleborus* spp. (B) E OUTROS GÊNEROS (A) EM FUNÇÃO DO TOTAL DE INSETOS COLETADOS EM TALHÕES COM DIFERENTES NÚMEROS DE DESBASTES, EM *Pinus taeda*, TELÊMACO BORBA-PR, 1983/84

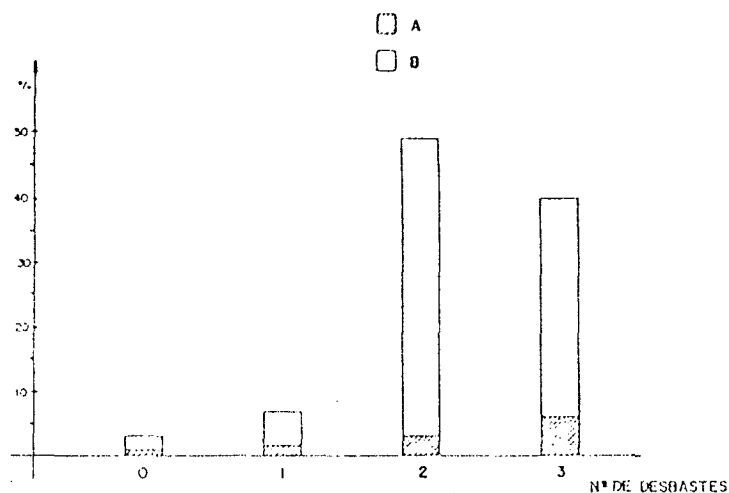
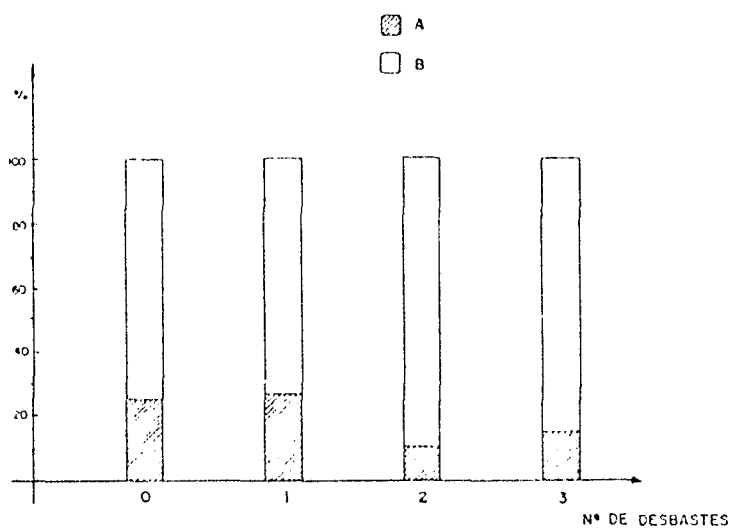


FIGURA 5 - DISTRIBUIÇÃO DE *Xyleborus* spp. (B) E OUTROS GÊNEROS (A) EM FUNÇÃO DO TOTAL COLETADOS DE CADA TALHÃO COM DIFERENTES NÚMEROS DE DESBASTES, EM *Pinus taeda*, TELÊMACO BORBA-PR, 1983/84



#### 4.2.4 Talhão com três desbastes

Foram identificadas no talhão com três desbastes 22 espécies de besouros-ambrosia.

O gênero mais representativo foi o *Xyleborus* com 12 espécies, conforme mostra a TABELA 1.

A população de besouros-ambrosia coletada neste talhão representa 41% do total estudado, estando incluído neste local 35% pertencente ao gênero *Xyleborus* (FIGURA 4).

A FIGURA 5 está representando a comparação entre a frequência do gênero *Xyleborus* e a dos outros gêneros.

### 4.3 ANÁLISE FAUNÍSTICA

#### 4.3.1 Frequência

A distribuição de frequência das espécies capturadas nos talhões durante o período de coletas encontram-se na TABELA 2.

#### 4.3.2 Constância

Dentre as espécies coletadas em todos os talhões, apenas *X. brasiliensis* foi constante em três talhões simultaneamente. O talhão sem desbaste não apresentou espécies constantes.

No talhão com um desbaste, apenas uma espécie foi constante, enquanto que nos talhões com dois e três desbastes três foram constantes.

A classificação das espécies em constante, acessoria e acidental, estão apresentadas na TABELA 3.



TABELA 2 - DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA (%) DAS ESPÉCIES BESOU-  
ROS-AMBROSIA OCORRENTES EM DIVERSOS TALHÕES DE  
*Pinus taeda* COM DIFERENTES NÚMEROS DE DESBASTES,  
TELÊMACO BORBA, PR, 1983/84.

ESPÉCIES	D E S B A S T E S			
	0	1	2	3
<i>A. racillis</i>	-	-	0,1	-
<i>Corthylys</i> spp.	7,4	3,3	0,3	0,5
<i>C. robustus</i>	5,2	13,2	1,2	6,4
<i>H. eruditus</i>	0,7	-	1,1	0,2
<i>Pterocyclon</i> spp.	8,8	2,3	0,4	0,4
<i>S. dampfi</i>	-	0,7	0,1	0,1
<i>S. bolivianus</i>	-	0,3	2,3	5,9
<i>Trycolus</i> spp.	2,2	3,6	0,9	1,1
<i>Xyleborus</i> spp.	8,1	3,3	2,0	1,2
<i>X. adelographus</i>	-	0,3	0,1	-
<i>X. affinis</i>	4,4	3,6	1,7	2,1
<i>X. alter</i>	18,4	5,6	1,3	0,8
<i>X. bicornis</i>	-	-	-	0,1
<i>X. brasiliensis</i>	3,0	15,5	14,1	36,3
<i>X. catharinensis</i>	8,1	9,9	0,2	0,8
<i>X. coccotrypoides</i>	1,5	0,7	0,5	0,8
<i>X. confusus</i>	1,5	-	-	-
<i>X. ferrugineus</i>	19,1	9,9	3,7	5,8
<i>X. gracilis</i>	0,7	2,0	0,2	0,7
<i>X. hagedorni</i>	6,6	15,5	69,0	34,5
<i>X. linearicollis</i>	0,7	-	0,1	-
<i>X. neivai</i>	1,5	5,3	0,1	0,2
<i>X. posticus</i>	-	-	0,1	-
<i>X. retusus</i>	0,7	0,3	0,3	0,9
<i>X. sentosus</i>	-	0,7	0,2	-
<i>X. squamulatus</i>	0,7	3,3	0,3	0,7
<i>Platypus</i> spp.	-	0,3	0,2	0,2
<i>P. lineares</i>	-	-	0,1	-
<i>T. guerini</i>	0,7	0,7	0,2	0,1
	100,0	100,0	100,0	100,0

TABELA 3 - CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO A CONSTÂNCIA (%) DAS ESPÉCIES  
BESOUROS-AMBROSIA COLETADAS EM DIVERSOS TALHÕES DE  
*Pinus taeda* COM DIFERENTES NÚMEROS DE DESBASTES,  
TELÊMACO BORBA, PR, 1983/84.

ESPÉCIES	DESBASTES			
	0	1	2	3
<i>A. racillis</i>	-	-	z	-
<i>Corthylus</i> spp.	z	z	z	z
<i>C. robustus</i>	z	y	y	y
<i>H. eruditus</i>	z	-	y	z
<i>Pterocyclon</i> spp.	z	z	z	z
<i>S. dampfi</i>	-	z	z	z
<i>S. bolivianus</i>	-	z	z	y
<i>Trycolus</i> spp.	z	z	y	y
<i>Xyleborus</i> spp.	z	z	y	y
<i>X. adelographus</i>	-	z	z	-
<i>X. affinis</i>	z	z	y	y
<i>X. alter</i>	y	y	y	z
<i>X. bicornis</i>	-	-	-	z
<i>X. brasiliensis</i>	z	x	x	x
<i>X. catharinensis</i>	z	y	z	z
<i>X. coccotrypoides</i>	z	z	y	z
<i>X. confusus</i>	z	-	-	-
<i>X. ferrugineus</i>	y	y	x	x
<i>X. gracilis</i>	z	z	z	z
<i>X. hagedorni</i>	z	y	x	x
<i>X. linearicollis</i>	z	-	z	-
<i>X. neivai</i>	z	y	z	z
<i>X. posticus</i>	-	-	z	-
<i>X. retusus</i>	z	z	z	y
<i>X. sentosus</i>	-	z	z	-
<i>X. squamulatus</i>	z	z	z	z
<i>Platypus</i> spp.	-	z	z	z
<i>P. lineares</i>	-	-	z	-
<i>T. guerini</i>	z	z	z	z

x = constante; y = acessoria; z = accidental

#### 4.3.3 Abundância

Nos talhões mais jovens, sem desbastes e com um desbaste apresentaram maior número de espécies muito abundantes, enquanto que nos talhões com dois e três desbastes apenas as espécies *Xyleborus brasiliensis* e *X. hugedorni* foram muito abundantes.

A classificação de cada espécie quanto à abundância nos talhões está listada na TABELA 4.

#### 4.3.4 Dominância

O número de espécies dominantes nos talhões aumentou em função do aumento dos desbastes, cinco espécies se mantiveram dominantes em todos os talhões.

A classificação das espécies em dominante e não dominante, nos respectivos talhões estão indicados na TABELA 5.

#### 4.3.5 Índice de similaridade

O índice de similaridade foi calculado entre os quatro diferentes locais com o propósito de determinar a semelhança existentes entre eles, em função das diferentes espécies de besouros-ambrosia de cada local. O índice pode ser sintetizado em termos de percentuais, conforme mostram as TABELAS 6, 7 e 8 e FIGURA 6.

#### 4.3.6 Percentagem de similaridade

Com base na frequência das espécies comuns em cada talhão (TABELA 2), calculou-se a percentagem de similaridade entre os talhões.

TABELA 4 - DISTRIBUIÇÃO SEGUNDO OS ÍNDICES DE ABUNDÂNCIA, DAS ESPÉCIES BESOUROS-AMBROSIA COLETADAS EM DIVERSOS TALHÕES DE *Pinus taeda* COM DIFERENTES NÚMEROS DE DESBASTES, TELÊMACO BORBA, PR, 1983/84.

ESPÉCIES	D E S B A S T E S			
	0	1	2	3
<i>A. racillis</i>	-	-	c	-
<i>Corthylus</i> spp.	c	c	c	c
<i>C. robustus</i>	c	m	c	c
<i>H. eruditus</i>	r	-	c	c
<i>Pterocyclon</i>	m	d	c	c
<i>S. dampfi</i>	-	r	c	c
<i>S. bolivianus</i>	-	r	c	c
<i>Trycolus</i> spp.	d	c	c	c
<i>Xyleborus</i> spp.	a	c	c	c
<i>X. adelographus</i>	-	r	c	-
<i>X. affinis</i>	c	c	c	c
<i>X. alter</i>	m	c	c	c
<i>X. bicornis</i>	-	-	-	c
<i>X. brasiliensis</i>	c	m	m	m
<i>X. catharinensis</i>	a	m	c	c
<i>X. coccotrypoides</i>	d	r	c	c
<i>X. confusus</i>	d	-	-	-
<i>X. ferrugineus</i>	m	m	c	c
<i>X. gracilis</i>	r	d	c	c
<i>X. hagedorni</i>	c	m	m	m
<i>X. linearicollis</i>	r	-	c	-
<i>X. neivai</i>	d	c	c	c
<i>X. posticus</i>	-	-	c	-
<i>X. retusus</i>	r	r	c	c
<i>X. sentosus</i>	-	r	c	-
<i>X. squamulatus</i>	r	c	c	c
<i>Platypus</i> spp.	-	r	c	c
<i>P. lineares</i>	-	-	c	-
<i>T. guerini</i>	r	r	c	c

m = muito abundante; a = abundante; c = comum;  
d = dispersa e r = rara.

TABELA 5 - DISTRIBUIÇÃO DE DIVERSAS ESPÉCIES BESOUROS-AMBROSIA  
SEGUNDO A DOMINÂNCIA (s) E NÃO DOMINÂNCIA (n) EM  
TALHÕES DE *Pinus taeda* COM DIFERENTES DESBASTES,  
TELEMÁCO BORBA, PR, 1983/84.

ESPÉCIES	D E S B A S T E S			
	0	1	2	3
<i>A. racillis</i>	-	-	n	-
<i>Corthylus</i> spp.	s	s	s	s
<i>C. robustus</i>	s	s	s	s
<i>H. eruditus</i>	n	-	s	n
<i>Pterocyclon</i> spp.	s	s	s	s
<i>S. dampfi</i>	-	n	n	n
<i>S. bolivianus</i>	-	n	s	s
<i>Trycolus</i> spp.	n	s	s	s
<i>Xyleborus</i> spp.	s	s	s	s
<i>X. adelographus</i>	-	n	n	-
<i>X. affinis</i>	s	s	s	s
<i>X. alter</i>	s	s	s	s
<i>X. bicornis</i>	-	-	-	n
<i>X. brasiliensis</i>	n	s	s	s
<i>X. catharinensis</i>	s	s	n	s
<i>X. coccotrypoides</i>	n	n	s	s
<i>X. confusus</i>	n	-	-	-
<i>X. ferrugineus</i>	s	s	s	s
<i>X. gracilis</i>	n	s	s	s
<i>X. hagedorni</i>	s	s	s	s
<i>X. linearicollis</i>	n	-	n	-
<i>X. neivai</i>	n	s	n	-
<i>X. posticus</i>	-	-	n	-
<i>X. retusus</i>	n	n	s	s
<i>X. sentosus</i>	-	n	n	-
<i>X. squamulatus</i>	n	s	s	s
<i>Platypus</i> spp.	-	n	n	n
<i>P. lineares</i>	-	-	n	-
<i>T. guerini</i>	n	n	n	n

TABELA 6 - ÍNDICE DE SIMILARIDADE ( $I_1$ ) ENTRE QUATRO TALHÕES DE *P. taeda*, COM DIFERENTES DESBASTES, TELÊMACO BORBA, PR, 1983/84.

TALHÕES	2 desbastes	1 desbaste	0 desbaste
3 desbastes	0,264	0,454	0,290
2 desbastes	xx	0,400	0,203
1 desbaste	xx	xx	0,205

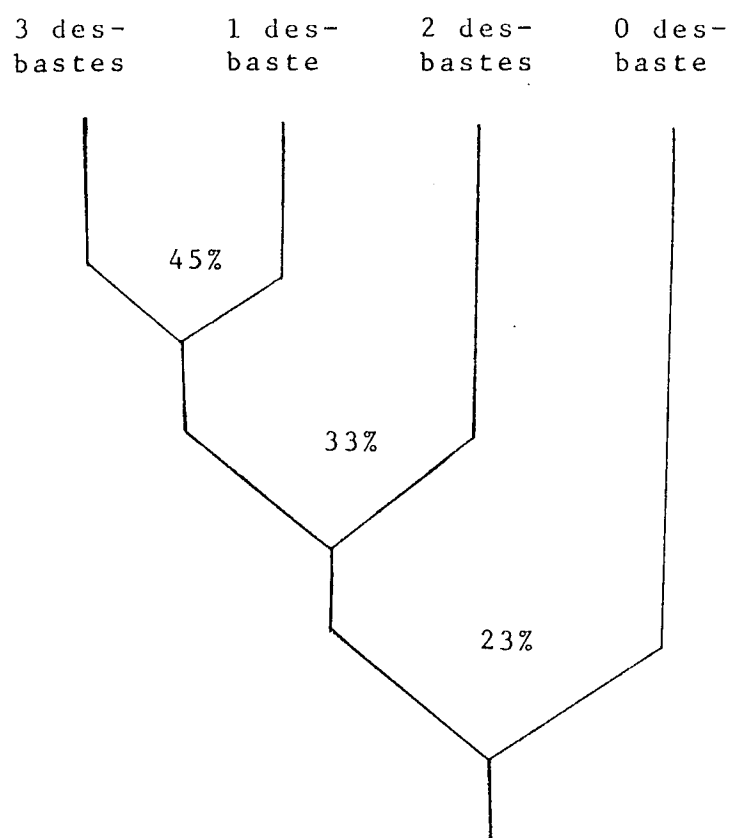
TABELA 7 - ÍNDICE DE SIMILARIDADE ( $I_2$ ) ENTRE QUATRO TALHÕES DE *P. taeda*, COM DIFERENTES DESBASTES, TELÊMACO BORBA, PR, 1983/84.

TALHÕES	3 desbastes/1 desbaste	0 desbaste
2 desbastes	0,332	0,203
3 desbastes/1 desbaste	xx	0,247

TABELA 8 - ÍNDICE DE SIMILARIDADE ( $I_3$ ) ENTRE QUATRO TALHÕES DE *P. taeda*, COM DIFERENTES DESBASTES, TELÊMACO BORBA, PR, 1983/84.

TALHÃO	0 desbaste
3 desbastes/2 desbastes/ 1 desbaste	0,232

FIGURA 6 - CLASSIFICAÇÃO FINAL DO LEVANTAMENTO DE SCOLYTIDAE  
E PLATYPODIDAE EM QUATRO TALHÕES DE *Pinus taeda*  
COM DIFERENTES DESBASTES, TELÊMACO BORBA, PR,  
1983/84.



Foi classificada a percentagem de similaridade em: alta, média e baixa, dada pelo intervalo de confiança da média ao nível de 5% de probabilidade (TABELA 9).

TABELA 9 - PERCENTAGEM DE SIMILARIDADE (%S) ENTRE QUATRO TALHÕES DE *Pinus taeda* COM DIFERENTES DESBASTES, EM RELAÇÃO ÀS ESPÉCIES DE SCOLYTIDAE PLATIPODIDAE PRESENTES, TELÊMACO BORBA, PR, 1983/84.

	2 - d x 3 - d	1 - d x 3 - d	0 - d x 3 - d	1 - d x 2 - d	0 - d x 2 - d	0 - d x 1 - d
%S	63,2	53,5	31,2	43,7	23,7	57,6
IC	a	b	b	b	c	b

a = alta; b = média; c = baixa e IC = intervalo de confiança.

#### 4.4 TESTE DE EFICIÊNCIA DE ARMADILHAS

O teste de eficiência relativa das armadilhas foi instalado nos talhões com dois e três desbastes onde foi coletada a maior quantidade de insetos durante os estudos das análises quantitativa, qualitativa e faunística.

As espécies capturadas pelos modelos Roechling e escotilídeo/Curitiba em cada talhão encontram-se relacionadas na TABELA 10. Pode-se verificar nesta Tabela que a armadilha escotilídeo/Curitiba apresentou maior número de insetos, alcançando 95% do total.



TABELA 10 - COMPARAÇÃO DO NÚMERO DE INSETOS COLETADOS PELAS  
 ARMADILHAS ROECHLING (FK) E ARMADILHA "ESCOLITÍ-  
 DEO/CURITIBA" (EK) EM *Pinus taeda* EM TALHÕES COM  
 DOIS E TRÊS DESBASTES, TELÊMACO BORBA, PR, 1984.

ESPÉCIES	2 DESBASTES		3 DESBASTES		SOMA
	EK	FK	EK	FK	
<i>Corthylus</i> spp.	4	-	10	-	14
<i>C. robustus</i>	2	1	9	-	12
<i>H. eruditus</i>	6.739	1	4.169	1	10.910
<i>Pterocyclon</i> spp.	2	-	-	-	2
<i>S. dampfi</i>	1	-	3	-	4
<i>S. bolivianus</i>	4	-	123	21	148
<i>Trycolus</i> spp.	-	-	2	1	3
<i>Xyleborus</i> spp.	6	1	22	1	30
<i>X. adelographus</i>	5	-	-	-	5
<i>X. affinis</i>	6	11	3	20	40
<i>X. alter</i>	-	11	-	5	16
<i>X. brasiliensis</i>	50	31	57	29	167
<i>X. catharinensis</i>	4	2	-	5	11
<i>X. coccotrypoides</i>	17	4	6	3	30
<i>X. ferrugineus</i>	31	30	12	49	122
<i>X. gracilis</i>	39	-	70	3	112
<i>X. hagedorni</i>	297	193	14	99	603
<i>X. linearicollis</i>	2	1	2	-	5
<i>X. neivai</i>	2	2	-	-	4
<i>X. retusus</i>	-	2	2	2	6
<i>X. squamulatus</i>	2	-	2	-	4
<i>P. linearis</i>	2	2	-	1	5
<i>T. guerini</i>	2	26	6	3	37
TOTAL	7.217	318	4.512	243	12.290
%	59	3	36	2	100

#### 4.5 ISCA

A eficiência do etanol como atrativo para besouros-ambrosia, comparando-se as capturas das armadilhas com isca e as sem, apresentou um aproveitamento relativo de 98,4%.

#### 4.6 CORRELAÇÃO ENTRE CAPTURA E FATORES CLIMÁTICOS

##### 4.6.1 Temperatura média

Foi observada uma correlação direta entre temperatura média do intervalo de coletas e a quantidade de insetos capturados (para 90% de probabilidade).

O cálculo da regressão, tendo como variável independente a temperatura média, determinou-se a seguinte equação:

$$\hat{Y} = -66,542 + 9,526X \quad (R = 0,3125)$$

$$t \text{ calculado} = 1,767$$

$$t \text{ tabelado} = 1,700$$

Na FIGURA 7 ficou evidenciado que, com o aumento da temperatura, houve conseqüentemente um aumento da atividade de vôo e das capturas dos insetos. As condições do tempo, quanto à temperatura média e à umidade relativa do ar, compreendendo ao período de coleta encontra-se em Apêndice.

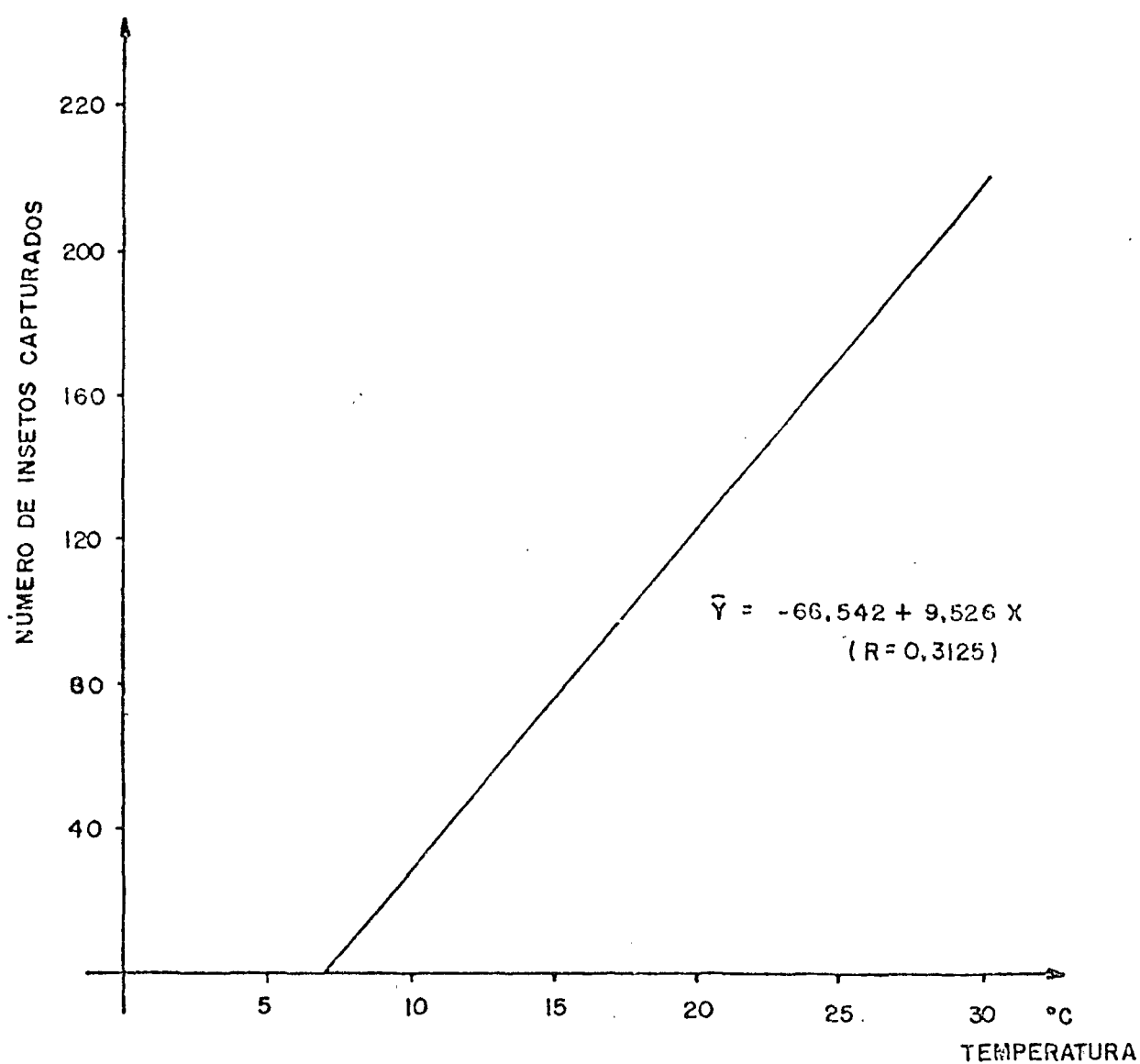
##### 4.6.2 Umidade relativa do ar

A análise efetuada, considerando-se os dados da média da umidade relativa do ar em relação a quantidade de insetos capturados, revelou que a correlação não foi significativa.

$$t \text{ tabelado} = 1,700$$

$$t \text{ calculado} = 1,650$$

FIGURA 7 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA CORRELAÇÃO ENTRE CAPTURA DE BESOUROS-AMBROSIA EM *Pinus taeda* E A MÉDIA DA TEMPERATURA MÉDIA DO PERÍODO DE CADA COLETA, TELÊMACO BORBA, PR, 1983/84

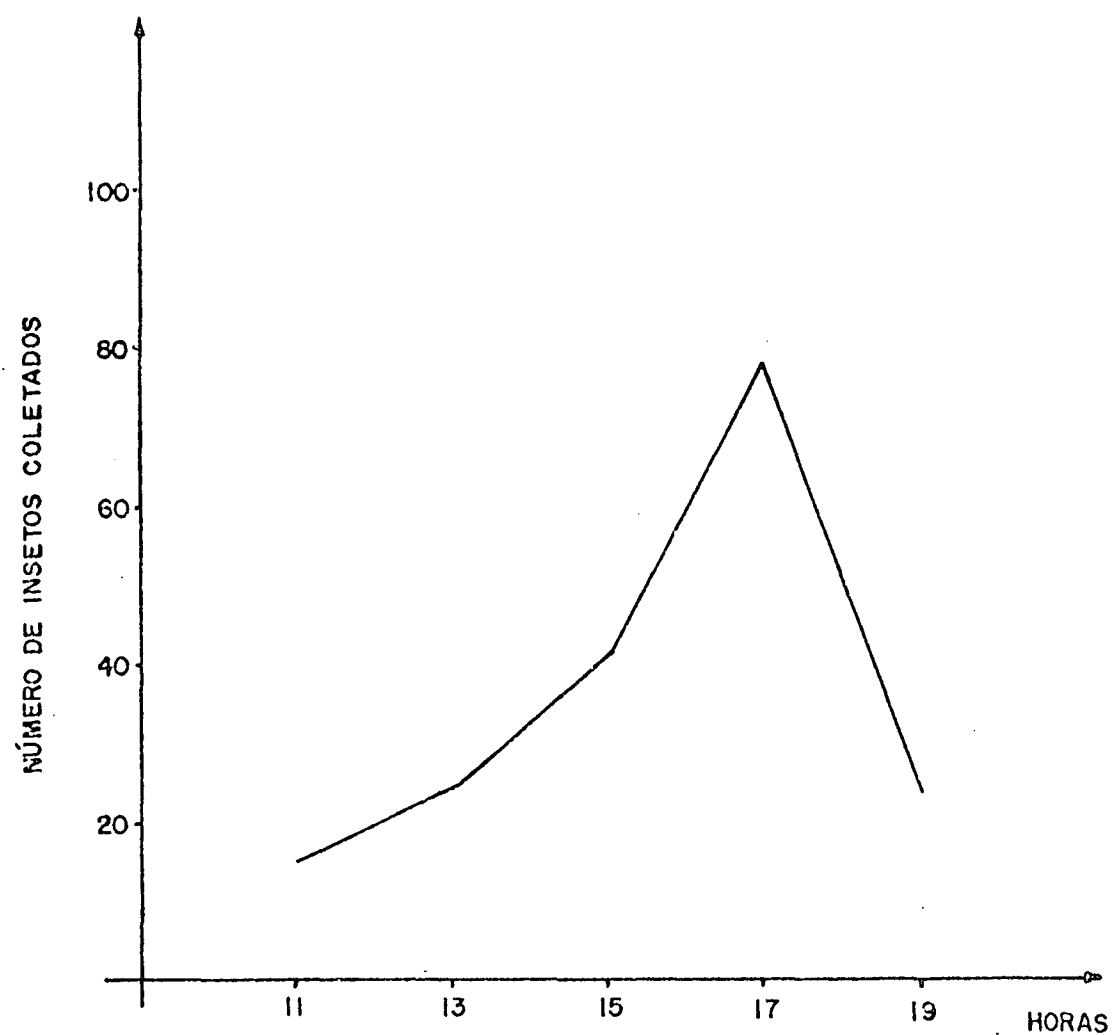


#### 4.7 RITMO DIÁRIO DE VÔO DE SCOLYTIDAE

Foram realizadas coletas durante o período de 18 a 24 de janeiro de 1984, nos seguintes horários: 13:00, 15:00, 17:00 e 19:00 horas. As observações foram realizadas no talhão com três desbastes.

O pico máximo de atividade de vôo ocorreu entre 15:00 e 17:00 horas, o comportamento durante o horário observado está apresentado na FIGURA 8.

FIGURA 8 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO RITMO DE VÔO DE SCOLYTIDAE, COLETADO EM *Pinus taeda*, APÓS O TERCEIRO DESBASTE, NO PERÍODO DE 18 A 25 DE JANEIRO DE 1984, TELÊMACO BORBA, PR.



## 5 DISCUSSÃO

Constatou-se durante este trabalho a presença de 29 espécies de besouros-ambrosia em povoamentos de *P. taeda* na região centro-paranaense (Tabela 1), enquanto SCHÖNHERR & PEDROSA-MACEDO, citam apenas 10 destas espécies em *Pinus* spp.<sup>27</sup> Das espécies capturadas, 14 delas estão sendo citadas pela primeira vez em reflorestamento de *P. taeda*, que são:

*Amphycranis racilllis*  
*Corthylus robustus*  
*Sampsonius dampfi*  
*Stephanoderes bolivianus*  
*Xyleborus bicornis*.  
*X. confusus*  
*X. neivai*  
*X. posticus*  
*X. retusus*  
*X. squamulatus*  
*Platypus lineares*  
*Tesserocerus guerini*

Das espécies apresentadas na Tabela 1 encontram-se várias delas citadas na literatura como pragas florestais. NORRIS *et alii* citam *X. ferrugineus* e *X. posticus*, infestando tronco de *Theobroma cacao* em Turrialba, Costa Rica.<sup>16</sup> SAUNDERS & KNOKE, trabalharam com troncos de *T. cacao* infestado

com *Xyleborus ferrugineus* no Equador e Costa Rica<sup>24</sup>. ROBERTS, afirma em seu trabalho que todos os membros da tribo Xyleborini da família Scolytidae são tidos como besouros-ambrosia. É hábito desta tribo que as fêmeas estabeleçam um sistema de galerias em árvores caídas, derrubadas ou danificadas, e nelas criem seus descendentes<sup>20</sup>. ROBERTS, cita ainda como praga de *Pinus taeda* nas Ilhas Fuji, *X. cognatus*<sup>20</sup>.

No Brasil foram citadas 30 espécies da família Scolytidae em florestas nativas, no Estado do Mato Grosso, por BEAVER, com grande possibilidade destas espécies virem a constituir-se em pragas florestais<sup>2</sup>. Concordando com a literatura, essas espécies já estão estabelecendo-se em povoamentos de *Pinus* spp. com um crescimento populacional como está demonstrado na TABELA 1. As altas freqüências das espécies *X. hagedorni*, *X. ferrugineus*, *X. brasiliensis* (TABELA 3) e *Hypothenemus eruditus* (TABELA 2), merecem estudos para avaliar seus potenciais em florestas de *Pinus* spp.

### 5.1 POPULAÇÃO DE INSETOS NOS TALHÕES

A FIGURA 4 mostra a tendência do crescimento populacional da família Scolytidae nos povoamentos de *P. taeda* a medida que se sucedem os desbastes. O número de espécies também é acrescido obedecendo uma mesma tendência segundo a TABELA 1. Este crescimento pode ser explicado da seguinte forma:

- Toda a população de insetos necessita de um certo tempo e condições para seu estabelecimento num ecossistema florestal o que de certa forma é comprovado através da TABELA 1.

- Fatores ainda desconhecidos possivelmente os resíduos dos desbastes criam as condições necessárias de abrigo às populações de besouros-ambrosia, que neles desenvolvem seus descendentes.
- O decréscimo da população no talhão com três desbastes deve estar relacionado ao longo período decorrido do último desbaste (44 meses), estando os resíduos praticamente todos decompostos.

É importante destacar o grande número de espécies do gênero *Xyloborus* e seu crescimento populacional a medida que os talhões têm maior número de desbastes (TABELAS 1 e 2, FIGURAS 4 e 5). Neste gênero estão as espécies mais importantes como pragas florestais, conforme ROBERTS<sup>20</sup>, NORRIS *et alii*<sup>16</sup>, GAGNE & KEARBY<sup>7</sup> e BEAVER<sup>2</sup>.

## 5.2 ANÁLISES FAUNÍSTICAS

### 5.2.1 Frequência

Na análise do comportamento em conjunto das espécies capturadas no talhão sem desbaste verificou-se que, as espécies *X. alter* (18,4%) e *X. ferrugineus* (19,1%) foram as mais freqüentes; ao passo que nas observações feitas no talhão com um desbaste as espécies *Corthylus robustus* (13,2%), *X. brasiliensis* (15,5%) e *X. hagedorni* (15,5%) apresentaram-se com um maior índice de freqüência. Nos talhões com dois e três desbastes constatou-se que *X. hagedorni* e *X. brasiliensis* foram também as espécies mais freqüentes somente variando os índices de freqüência conforme o grau de desbaste. Isto indica



que as espécies *Xyleborus hagedorni* e *X. brasiliensis* são as que mais facilmente se adaptaram às condições adversas ocorridas em seu nicho ecológico. Este fato, no entanto não ocorre com as espécies *X. ferrugineus* e *X. alter* presentes no talhão sem desbastes onde praticamente desapareceram em termos de maior frequência quando houve uma modificação no seu nicho ecológico.

Observado-se as espécies individualmente notou-se que *Corthylus robustus* só apresentou índice elevado no talhão com um desbaste. *X. alter* apresentou um decréscimo progressivo nos talhões de menor para o maior número de desbaste, sendo a única espécie que teve o comportamento inversamente proporcional ao número de desbaste. *X. brasiliensis* foi aumentado em número de insetos capturados (TABELA 1) e a frequência obedeceu esta mesma tendência, observando-se apenas um pequeno declínio no segundo desbaste e voltando a crescer no terceiro. *X. ferrugineus* teve um decréscimo a partir do talhão sem desbaste, mudando a tendência do terceiro. *X. hagedorni* foi a espécie que sua frequência obedeceu a um crescimento nos três primeiros talhões, tendo um declínio no último (TABELA 2).

#### 5.2.2 Constância

A constância das espécies nos povoamentos deu uma idéia do grau de estabelecimento das mesmas nestes povoamentos. Antes do primeiro desbaste, não foi observada espécie constante e apenas 10% das espécies foram classificadas como acessórias e as restantes acidentais. Já no povoamento com um desbaste, onde houve meios para o desenvolvimento das es-

pêcies, a classificação apresentou o seguinte: 5% constante, 27% acessórias e 68% acidentais, observando-se o estabelecimento de uma espécie (*Xyleborus brasiliensis*) e a presença de menor número de espécies acidentais.

No talhão com dois desbastes aumentou o grau de estabelecimento das espécies, com 11% de espécies constantes, 26% acessórias e 63% acidentais. O talhão com três desbastes confirmou que a cada desbaste que se efetuava na floresta, os resíduos deixados no interior dos povoamentos aumentaram as condições necessárias para um número maior de espécies estabelecerem-se. Neste talhão a classificação foi de: 14% constantes, 27% acessórias e 59% acidentais. A TABELA 3 mostra o aumento das espécies constantes à medida que o povoamento tem maior número de desbastes e o decréscimo das espécies acidentais.

As espécies *X. brasiliensis* foi a primeira que estabeleceu-se nos talhões e em seguida *X. ferrugineus*. A classificação da espécie *X. hagedorni* foi crescente, sendo acidental no talhão sem desbaste, acessória no primeiro desbaste e constante no segundo e terceiro.

### 5.2.3 Abundância

O cálculo da abundância é dado pela dispersão em relação a média e sendo assim, as populações se mostraram mais homogêneas nos dois talhões com menor interferência em relação aos desbastes.

No talhão sem desbaste as espécies mostraram-se distribuídas em todas as classes evidenciando desta maneira um menor grau de dispersão. As espécies classificadas em muito

abundante foram: *Xyleborus alter* e *X. ferrugineus*, classificadas como abundante: *X. catharinensis*, sendo classificadas ainda quatro espécies em comum, três em dispersa e seis em rara.

A partir do primeiro desbaste a dispersão aumenta, não apresentando no talhão com um desbaste espécies classificadas em abundante, e as demais ficaram assim distribuídas: muito abundante: *Corthylus robustus*, *X. brasiliensis*, *X. catharinensis*, *X. ferrugineus* e *X. hagedorni*, foram classificadas ainda, quatro em comum, duas em dispersas e sete em rara.

Houve um aumento da dispersão nos talhões com dois e três desbastes as espécies foram classificadas apenas em duas classes: muito abundante: *X. brasiliensis* e *X. hagedorni* e as demais em comum.

#### 5.2.4 Dominância

O número de espécies dominantes nos talhões aumentaram conforme o número de desbastes. De outro lado ocorreram algumas espécies que tiveram presentes em todos os talhões tanto com ou sem desbaste. Estas espécies foram *C. robustus*, *X. affinis*, *X. alter*, *X. ferrugineus* e *X. hagedorni* apresentaram pela sua característica faunística alta capacidade de estabelecimento em qualquer situação que caracterize um ecossistema florestal. Estas espécies talvez poderão, num futuro próximo, causar danos econômicos em madeira destinada a ser raria uma vez que elas já encontram estabelecidas em *Pinus taeda*.

Outras espécies como *X. brasiliensis*, *X. gracilis* e *X. squamulatus* mostraram uma característica de colonização

diferenciada, estando presente apenas quando houve início do processo de desbaste. As espécies: *Stephanoderes bolivianus*, *Xyleborus coccotrypoides* e *X. retusus* provavelmente necessitam de um ambiente especial para sua ocorrência, segundo as observações feitas neste trabalho estas espécies se estabeleceram a partir do segundo desbaste.

#### 5.2.5 Índice de similaridade

A semelhança existente entre os talhões estudados em função das diferentes espécies de Scolytidae de cada local, pode ser sintetizada em termos de percentuais (FIGURA 8).

Os mais próximos em relação as espécies, foram os talhões com um e três desbastes com 45%, tendo apresentado maior uniformidade em termos de espécies presentes. De outro lado observa-se 33% de semelhança entre os dois primeiros e o talhão com dois desbastes e 23% de semelhança entre o talhão sem desbastes e os demais talhões.

O resultado esperado era de que os talhões se agrupassem em função da proximidade de seus números de desbastes, o que não ocorreu. Este fato provavelmente está relacionado com tempo decorrido após o último desbaste realizado no talhão e a velocidade que decompõem os resíduos provenientes da exploração. A decomposição dos resíduos, influenciados por fatores climáticos não considerados, e o tempo decorrido após o último desbaste devem pois ser fatores importantes na população coletada.

O longo período (44 meses) que ocorreu após o terceiro desbaste foi suficiente para decompôr apreciavelmente os resíduos da exploração. Este pode ter sido um dos fatores que

propiciou condições para um decréscimo populacional neste talhão, aproximando em maior grau de semelhança com o talhão com um desbaste. Já no talhão com dois desbastes o último desbaste foi mais recente, estando os resíduos ainda presentes, resultando numa maior população e número de insetos capturados. A ausência de desbaste e conseqüentemente de resíduos fez com que o talhão sem desbaste diferisse dos demais, no que concerne à população de insetos.

#### 5.2.6 Percentagem de similaridade

A percentagem de similaridade foi calculada com base na frequência das espécies comuns em cada talhão (TABELA 9).

Assim, podem ser considerados semelhantes, em termos de espécies comuns, os talhões com dois e três desbastes com a maior percentagem de similaridade (63,2%), sendo classificado de alta percentagem. A menor percentagem de similaridade foi determinado entre o talhão sem desbaste e o com dois desbastes (23,7%), porém das comparações entre os demais talhões resultou uma percentagem de similaridade média.

Ao calcular este índice faunístico ele nos revelou que as populações dos talhões apresentaram uma variação gradativa quanto à frequência nos diversos talhões comparados.

### 5.3 ARMADILHAS

A armadilha Roechling adotada como coletora básica durante o experimento comportou-se dentro dos parâmetros esperados. Os insetos coletados permaneceram vivos no interior do frasco coletor e houve relativa capacidade de retenção dos insetos capturados. As armadilhas que foram usadas como teste-

munhas apresentaram índices muito baixos de capturas podendo ser consideradas capturas acidentais.

A armadilha "escotilídeo/Curitiba" apresentou-se eficiente quanto a captura dos besouros-ambrosia, capturando e mantendo os insetos, os quais ficaram retidos no frasco coletor com solução de água e detergente.

No período em que se efetuou a comparação entre os modelos para avaliação da eficiência relativa, foi observado que o índice de captura da armadilha "escotilídeo/Curitiba" foi superior a sua concorrente em 95%. Esta eficiência é explicada devido ao fato de que a armadilha Roechling visa a captura dos insetos vivos, portanto tornou-se necessário ter no fundo do coletor uma tela de malha fina. A tela usada foi dimensionada para as espécies cuja captura era esperada. A presença inesperada de *Hypothenemus eruditus*, suficientemente pequena para não ser retida pela tela, fez com que a armadilha "escotilídeo/Curitiba" fosse superior para o fim desejado (TABELA 10).

A armadilha Roechling apresentou as seguintes desvantagens:

- o acúmulo de acículas, estróbilos e pequenos ramos que caem e muitas vezes obstruem a passagem para o coletor ou servem de ponte para saída dos insetos;
- o diâmetro do crivo da tela no fundo do coletor.

Considerando estes fatores desfavoráveis que diminuem a eficiência de captura da armadilha Roechling, o que pode ser observado na TABELA 10, sugere-se:

- A adaptação de uma cobertura para evitar a entrada de água da chuva e resíduos da copa. Como consequên-

cia não haverá necessidade do coletor ter o fundo vazado e o tamanho poderá ser reduzido à metade a fim de minimizar o custo de fabricação, e facilitar o transporte e instalação.

#### 5.4 ISCA

Com relação a isca empregada, o etanol, se comportou como excelente atrativo primário para besouros-ambrosia concordando com os resultados obtidos por MOECK<sup>13</sup>. O índice de captura das armadilhas com isca foi de 98,4% e, o resíduo de 1,6% da captura total, realizada pelas armadilhas testemunhas, pode ser atribuída a uma captura acidental.

#### 5.5 CORRELAÇÃO ENTRE CAPTURA E FATORES CLIMÁTICOS

Entre os fatores que regulam o vôo dos escolitídeos está a temperatura, o que foi demonstrado através da análise de regressão, concordando com as observações de PEDROSA-MACEDO, quando afirma que a elevação de temperatura estimula e intensifica o vôo dos escolitídeos<sup>17</sup>. Ficou estabelecido pela equação da curva (FIGURA 6), que a temperatura mínima teórica é de 7°C, e a máxima teórica seria indefinida. Na prática, porém estes extremos não podem ser considerados uma vez que sabe-se através da literatura que os insetos, de um modo geral, têm uma temperatura máxima a partir da qual há um decréscimo de suas atividades, assim como uma mínima. O início da atividade de vôo está em torno de 16°C o que pode ser observado na TABELA 11. Este resultado é similar ao obtido por CHARARAS que observou que o início do vôo para a maioria dos escolitídeos tem como temperatura limite 16°C.<sup>3</sup>

A umidade relativa do ar não apresentou correlação significativa, muito embora deva haver um valor ideal.

#### 5.6 RITMO DIÁRIO DE VÔO DE SCOLYTIDAE

Os escolitídeos demonstram ter hábito vespertino. O pico máximo de vôo verificou-se entre 15:00 e 17:00 horas durante o período de observações (FIGURA 7).



## 6 CONCLUSÕES

Os resultados do presente trabalho permitem concluir que:

- 1) As espécies predominantes nos povoamentos de *P. taeda* foram: *X. brasiliensis*, *X. ferrugineus* e *X. hagedorni*.
- 2) As espécies predominantes nos talhões de *P. taeda* com dois e três desbastes foram: *X. brasiliensis* e *X. hagedorni*.
- 3) Os desbastes efetuados contribuíram para uma melhoria das condições de estabilização e crescimento populacional dos Scolytidae em povoamentos puros.
- 4) A armadilha de impacto Roechling deverá ser modificada para aumentar a sua eficiência de captura.
- 5) A flutuação da população de escolitídeos mostrou correlação positiva com a temperatura.
- 6) O pico de vôo dos escolitídeos foi registrado entre 15:00 e 17:00 horas.
- 7) Os platipodídeos representaram apenas 0,4% do total de insetos capturados nas duas famílias objeto deste trabalho. Esta frequência poderá estar relacionada com uma reduzida população, ou ineficiência do etanol para atrair Platypodidae.

## SUMMARY

The aim of this study was to determine the distribution of Scolytidae and Platypodidae in *Pinus taeda*. It took place in four plots at different pruning periods in the "Monte Alegre" Ranch in Telêmaco Borba, in the State of Paraná, Brazil. Twenty traps of the impact-Roechling type were installed in each plot and weekly collections were made from September, 1983 to April, 1984. Ethanol was used as bait in the traps. Each plot was categorized according to measured indices of constancy, abundance, frequency and dominance of Scolytidae and Platypodidae. In order to delimit the areas in question, the indices of similarity and the percentages of similarity were determined. The results revealed 29 species belonging to ten genera of Scolytidae and Platypodidae. The predominant species were found to be *Xyleborus hagedorni*, *X. brasiliensis* and *X. ferrugineus*. Throughout the research, a comparative study of the relative efficiency of the impact-Roechling type trap vis-a-vis the "Scolytidae/Curitiba" type trap was made. The latter type provided better results. Some modifications to the Roechling-type trap have been suggested in an effort at increasing its efficiency. During the research, the daily rhythm of flight was found to reach its peak between 3:00 p.m. and 5:00 p.m. The bait attraction used demonstrated a 98,4% efficiency for those observed. Platypodidae showed a low population index making up 0,4% of the total of individuals collected.

## A P Ê N D I C E

APÊNDICE 1 - NÚMERO DE SCOLYTIDAE E PLATYPODIDAE POR LOCAL E DATA DE COLETA, MÉDIA DA TEMPERATURA MÉDIA E UMI-DADE RELATIVA DO AR, EM DIVERSOS TALHÕES DE *Pinus taeda*, COM DIFERENTES NÚMEROS DE DESBASTES, TELÊMACO BORBA, PR, 1983/84.

DATA DE COLETA	DESBASTES				TOTAL	TEMP. MÉDIA	U.R. (%)
	0	1	2	3			
07/09	-	-	4	1	5	13,2	89,2
14/09	-	-	-	-	-	12,6	80,9
21/09	1	-	6	-	7	14,8	83,9
28/09	14	34	153	141	342	18,8	81,2
05/10	7	11	113	106	237	20,0	76,1
12/10	10	30	195	139	374	20,9	77,9
19/10	2	9	73	48	132	19,5	84,5
26/10	8	14	57	79	158	17,4	73,8
02/11	7	18	167	110	302	19,8	79,5
09/11	12	21	203	162	398	22,4	67,4
16/11	2	9	75	38	124	19,8	77,2
23/11	5	21	72	181	279	20,6	73,2
30/11	9	15	85	113	229	22,9	60,5
07/12	7	7	45	80	139	21,6	60,0
14/12	3	1	35	32	71	22,6	78,1
21/12	1	7	21	15	44	22,3	85,4
28/12	2	8	85	41	136	22,6	79,0
04/01	5	10	94	78	187	23,4	79,2
11/01	-	3	84	66	153	25,1	73,4
18/01	8	13	166	70	257	26,9	62,3
25/01	3	2	56	38	99	22,2	79,8
01/02	-	2	9	1	12	21,1	88,8
08/02	2	10	102	68	182	25,3	70,2
15/02	7	20	185	94	306	24,4	72,4
22/02	-	2	35	18	55	25,4	70,9
29/02	4	6	34	11	55	24,7	70,4
07/03	2	2	5	2	11	23,5	78,4
14/03	2	10	18	25	55	22,2	69,0
21/03	4	4	39	28	75	22,0	77,9
28/03	-	1	2	-	3	21,5	83,7
04/03	-	-	2	-	2	18,0	86,3
11/04	9	11	42	48	110	18,9	70,3
18/04	-	-	5	-	5	19,2	88,8
25/04	-	2	9	7	18	20,8	80,8

APÊNDICE 2 - NÚMERO TOTAL DE INSETOS COLETADOS EM QUATRO TALHÕES DE *Pinus taeda* COM DIFERENTES DESBASTES DURANTE O PERÍODO DE SETEMBRO/83 A ABRIL/84, TELÉMACO BORBA, PR.

ESPÉCIES	DATAS DE COLETAS				
	07/09	14/09	21/09	28/09	05/10
<i>A. racillis</i>	-	-	-	-	-
<i>Corthylus</i> spp.	-	-	-	6	4
<i>C. robustus</i>	-	-	-	37	3
<i>H. eruditus</i>	-	-	-	20	-
<i>Pterocyclon</i> spp.	-	-	1	1	2
<i>S. dampfi</i>	-	-	-	-	-
<i>S. bolivianus</i>	-	-	-	8	17
<i>Trycolus</i> spp.	1	-	1	2	4
<i>Xyleborus</i> spp.	1	-	3	10	13
<i>X. adelographus</i>	-	-	-	-	-
<i>X. affinis</i>	-	-	-	-	7
<i>X. alter</i>	-	-	-	-	-
<i>X. bicornis</i>	1	-	-	-	-
<i>X. brasiliensis</i>	-	-	-	161	40
<i>X. catharinensis</i>	-	-	-	12	3
<i>X. coccotrypoides</i>	1	-	-	8	4
<i>X. confusus</i>	-	-	-	3	-
<i>X. ferrugineus</i>	-	-	1	8	15
<i>X. gracilis</i>	-	-	-	-	1
<i>X. hagedorni</i>	1	-	-	56	123
<i>X. linearicollis</i>	-	-	-	-	-
<i>X. neivai</i>	-	-	-	2	-
<i>X. posticus</i>	-	-	-	-	-
<i>X. retusus</i>	-	-	-	-	-
<i>X. sentosus</i>	-	-	-	-	-
<i>X. squamulatus</i>	-	-	-	7	1
<i>Platypus</i> spp.	-	-	-	-	-
<i>P. lineares</i>	-	-	-	-	-
<i>T. guerini</i>	-	-	-	-	-

## APÊNDICE 2 - Continuação

ESPÉCIES	DATAS DE COLETAS				
	12/10	19/10	26/10	02/11	09/11
<i>A. racillis</i>	1	-	-	-	-
<i>Corthylus</i> spp.	5	1	6	4	6
<i>C. robustus</i>	21	5	10	13	29
<i>H. eruditus</i>	2	-	2	-	-
<i>Pterocyclon</i> spp.	1	-	6	1	7
<i>S. damfi</i>	-	-	-	-	2
<i>S. bolivianus</i>	27	7	1	2	14
<i>Trycolus</i> spp.	3	1	16	7	1
<i>Xyleborus</i> spp.	33	2	4	4	7
<i>X. adelographus</i>	-	1	-	1	-
<i>X. affinis</i>	-	2	-	2	1
<i>X. alter</i>	-	-	-	4	6
<i>X. bicornis</i>	-	-	-	-	-
<i>X. brasiliensis</i>	95	36	24	19	91
<i>X. catharinensis</i>	16	1	-	4	-
<i>X. coccotrypoides</i>	1	-	-	-	-
<i>X. confusus</i>	-	-	-	-	2
<i>X. ferrugineus</i>	8	1	3	7	5
<i>X. gracilis</i>	-	-	3	2	2
<i>X. hagedorni</i>	148	66	79	232	216
<i>X. linearicollis</i>	1	-	-	-	1
<i>X. neivai</i>	2	1	2	1	1
<i>X. posticus</i>	-	-	-	-	-
<i>X. retusus</i>	1	-	-	-	3
<i>X. sentosus</i>	1	3	-	-	1
<i>X. squamulatus</i>	8	4	2	-	5
<i>Platypus</i> spp.	-	-	-	-	-
<i>P. lineares</i>	-	-	-	-	-
<i>T. guerini</i>	-	-	-	-	-

## APÊNDICE 2 - Continuação

ESPÉCIES	DATAS DE COLETAS				
	16/11	23/11	30/11	07/12	14/12
<i>A. racillis</i>	1	-	-	-	-
<i>Corthylus</i> spp.	2	-	1	-	-
<i>C. robustus</i>	4	33	10	4	2
<i>H. eruditus</i>	1	1	4	1	2
<i>Pterocyclon</i> spp.	1	5	3	3	-
<i>S. damfi</i>	4	-	-	-	-
<i>S. bolivianus</i>	2	4	1	1	-
<i>Trycolus</i> spp.	2	2	4	5	-
<i>Xyleborus</i> spp.	3	-	-	-	-
<i>X. adelographus</i>	-	-	-	-	1
<i>X. affinis</i>	3	-	1	-	-
<i>X. alter</i>	1	2	8	8	5
<i>X. bicornis</i>	-	-	-	-	-
<i>X. brasiliensis</i>	10	116	98	56	20
<i>X. catharinensis</i>	-	-	1	-	-
<i>X. coccotrypoides</i>	-	1	1	1	-
<i>X. confusus</i>	-	-	-	-	-
<i>X. ferrugineus</i>	2	6	9	3	-
<i>X. gracilis</i>	-	-	1	1	-
<i>X. hagedorni</i>	88	95	79	54	44
<i>X. linearicollis</i>	-	-	-	-	-
<i>X. neivai</i>	-	1	2	-	-
<i>X. posticus</i>	-	-	-	-	-
<i>X. retusus</i>	-	2	3	2	-
<i>X. sentosus</i>	-	-	-	-	-
<i>X. squamulatus</i>	-	1	-	-	-
<i>Platypus</i> spp.	-	-	-	-	-
<i>P. lineares</i>	-	-	-	-	-
<i>T. guerini</i>	-	-	-	-	-

## APÊNDICE 2 - Continuação

ESPÉCIES	DATAS DE COLETAS				
	21/12	28/12	04/01	11/01	18/01
<i>A. racillis</i>	-	-	-	-	-
<i>Corthylus</i> spp.	-	-	-	-	1
<i>C. robustus</i>	2	3	2	4	2
<i>H. eruditus</i>	3	4	2	5	16
<i>Pterocyclon</i> spp.	1	1	-	1	-
<i>S. damfi</i>	-	-	-	-	-
<i>S. bolivianus</i>	-	1	7	-	4
<i>Trycolus</i> spp.	-	-	-	-	-
<i>Xyleborus</i> spp.	-	-	-	1	-
<i>X. adelographus</i>	-	-	-	-	-
<i>X. affinis</i>	-	-	3	-	5
<i>X. alter</i>	1	6	4	-	9
<i>X. bicornis</i>	-	-	-	-	-
<i>X. brasiliensis</i>	17	40	39	35	33
<i>X. catharinensis</i>	1	1	-	-	4
<i>X. coccotrypoides</i>	-	1	1	1	1
<i>X. confusus</i>	-	-	-	-	-
<i>X. ferrugineus</i>	-	5	6	5	9
<i>X. gracilis</i>	1	-	-	-	-
<i>X. hagedorni</i>	22	77	119	105	159
<i>X. linearicollis</i>	-	-	-	-	-
<i>X. neivai</i>	1	-	-	2	3
<i>X. posticus</i>	-	-	-	-	-
<i>X. retusus</i>	-	-	3	4	2
<i>X. sentosus</i>	-	-	-	-	-
<i>X. squamulatus</i>	-	-	1	-	1
<i>Platypus</i> spp.	-	-	-	-	2
<i>P. lineares</i>	-	-	-	-	-
<i>T. guerini</i>	-	-	-	-	-



## APÊNDICE 2 - Continuação

ESPÉCIES	DATAS DE COLETAS				
	25/01	01/02	08/02	15/02	22/02
<i>A. racillis</i>	-	-	-	-	-
<i>Corthylus</i> spp.	-	-	-	1	-
<i>C. robustus</i>	1	-	1	1	-
<i>H. eruditus</i>	14	4	10	7	5
<i>Pterocyclon</i> spp.	-	-	-	-	-
<i>S. damfi</i>	-	-	-	-	-
<i>S. bolivianus</i>	3	-	6	4	8
<i>Trycolus</i> spp.	-	-	-	1	2
<i>Xyleborus</i> spp.	1	-	-	1	-
<i>X. adelographus</i>	-	-	-	-	-
<i>X. affinis</i>	9	-	6	20	-
<i>X. alter</i>	1	-	1	3	3
<i>X. bicornis</i>	-	-	-	-	-
<i>X. brasiliensis</i>	7	-	34	19	5
<i>X. catharinensis</i>	-	-	5	2	1
<i>X. coccotrypoides</i>	-	-	2	1	-
<i>X. confusus</i>	-	-	-	-	-
<i>X. ferrugineus</i>	10	-	18	43	5
<i>X. gracilis</i>	6	-	-	1	-
<i>X. hagedorni</i>	46	4	92	94	24
<i>X. linearicollis</i>	-	-	-	-	-
<i>X. neivai</i>	-	1	3	-	-
<i>X. posticus</i>	-	-	-	-	-
<i>X. retusus</i>	1	1	2	-	1
<i>X. sentosus</i>	-	-	-	-	-
<i>X. squamulatus</i>	-	-	-	-	-
<i>Platypus</i> spp.	-	1	1	2	1
<i>P. lineares</i>	-	-	-	1	-
<i>T. guerini</i>	-	-	-	-	-

## APÊNDICE 2 - Continuação

ESPÉCIES	DATAS DE COLETAS				
	29/02	07/03/	14/03	21/03	28/03
<i>A. racillis</i>	-	-	-	-	-
<i>Corthylus</i> spp.	-	-	-	-	-
<i>C. robustus</i>	1	-	-	-	-
<i>H. eruditus</i>	5	-	-	1	-
<i>Pterocyclon</i> spp.	1	-	-	-	-
<i>S. damfi</i>	-	-	-	-	-
<i>S. bolivianus</i>	1	-	-	2	-
<i>Trycolus</i> spp.	-	-	-	-	-
<i>Xyleborus</i> spp.	-	-	1	2	-
<i>X. adelographus</i>	-	-	-	-	-
<i>X. affinis</i>	6	2	2	3	-
<i>X. alter</i>	2	-	6	11	-
<i>X. bicornis</i>	-	-	-	-	-
<i>X. brasiliensis</i>	1	-	5	5	1
<i>X. catharinensis</i>	1	1	-	-	-
<i>X. coccotrypoides</i>	1	1	1	1	1
<i>X. confusus</i>	-	-	-	-	-
<i>X. ferrugineus</i>	15	5	11	3	-
<i>X. gracilis</i>	-	-	3	-	-
<i>X. hagedorni</i>	15	1	21	47	1
<i>X. linearicollis</i>	1	-	-	-	-
<i>X. neivai</i>	-	-	-	-	-
<i>X. posticus</i>	1	-	-	-	-
<i>X. retusus</i>	1	1	-	-	-
<i>X. sentosus</i>	-	-	-	-	-
<i>X. squamulatus</i>	-	-	-	-	-
<i>Platypus</i> spp.	-	-	-	-	-
<i>P. lineares</i>	-	-	-	-	-
<i>T. guerini</i>	-	1	4	-	-

## APÊNDICE 2 - Continuação

ESPÉCIES	DATAS DE COLETAS			
	04/04	11/04	18/04	25/04
<i>A. racillis</i>	-	-	-	-
<i>Corthylus</i> spp.	-	-	-	-
<i>C. robustus</i>	-	-	-	-
<i>H. eruditus</i>	-	-	-	-
<i>Pterocyclon</i> spp.	-	-	-	-
<i>S. damfi</i>	-	-	-	-
<i>S. bolivianus</i>	-	-	-	-
<i>Trycolus</i> spp.	-	1	-	-
<i>Xyleborus</i> spp.	-	-	-	-
<i>X. adelographus</i>	-	-	-	-
<i>X. affinis</i>	-	12	-	1
<i>X. alter</i>	-	2	-	-
<i>X. bicornis</i>	-	-	-	-
<i>X. brasiliensis</i>	-	4	-	2
<i>X. catharinensis</i>	-	4	-	1
<i>X. coccotrypoides</i>	-	-	-	2
<i>X. confusus</i>	-	-	-	-
<i>X. ferrugineus</i>	-	35	1	2
<i>X. gracilis</i>	-	4	-	-
<i>X. hagedorni</i>	2	48	4	10
<i>X. linearicollis</i>	-	-	-	-
<i>X. neivai</i>	-	-	-	-
<i>X. posticus</i>	-	-	-	-
<i>X. retusus</i>	-	-	-	-
<i>X. sentosus</i>	-	-	-	-
<i>X. squamulatus</i>	-	-	-	-
<i>Platypus</i> spp.	-	-	-	-
<i>P. lineares</i>	-	-	-	-
<i>T. guerini</i>	-	-	-	-

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 ALBERT LUDWIG - UNIVERSITÄT FREIBURG. Forstzoologischen Institut. Forschungsbericht 1980, Schwerpunkt: Borkenkäferpheromone. Freiburg im Br., 1980. v. 3, 194 p.
- 2 BEAVER, R.A. Biological studies of Brazilian Scolytidae and Platypodidae (coleoptera). V. The tribe Xyleborini. Z. ang. Ent., 80(1): 15-30, 1976.
- 3 CHARARAS, C. Encyclopédie Entomologique. A. Paris, Lechevalier, 1962. 552 p.
- 4 DAJÓZ, R. Ecologia geral. 2.ed. São Paulo, Vozes, 1973. 473 p.
- 5 . Tratado de ecologia. Madrid, Mundi-Prensa, 1974. 478 p.
- 6 FURNESS, R.L.A. & CAROLIN, V.M. Western forest insects. USDA, Miscellaneous Publication nº 1339, 1977. 654 p.
- 7 GAGNE, J.A. & KEARBY, W.H. Host selection by *Xyleborus celsus* (Coleoptera: Scolytidae) in Missouri. Can. Ent., 110(10): 1009-1013, 1978.
- 8 . Life history development and insect-host relationships of *Xyleborus celsus* (Coleoptera: Scolytidae) in Missouri. Can. Ent., 111: 295-304, 1979.
- 9 GOLDMAN, S.E.; CLEVELAND, G.D. & PARKER, J.A. Beetle response to slash pines treated with paraquat to induce lightwood formation. Entomol. Soc. Amer., 7(3): 372-374, 1974.
- 10 HOLDRIDGE, L.R. Ecologia basada en zonas de vida. San José, Costa Rica, IICA, 1982. 216 p.
- 11 LAROCA, S. & MIELKE, O.H.H. Ensaio sobre ecologia de comunidade em Sphingidae na Serra do Mar, Paraná, Brasil (Lepidoptera). R. Brasil Biol., 35(1): 1-19, 1975.

- 12 MAACK, R. Geografia física do Estado do Paraná. Curitiba, Banco do Desenvolvimento do Paraná, 1968. 350 p.
- 13 MOECK, H.A. Field test of ethanol as a scolytid attractant. Can. Dep. For. Bi-mon. Res. Notes, 27:11-12, 1971.
- 14 \_\_\_\_\_. Ethanol as the primary attractant for the ambrosia beetle *Trypodendron lieneatum* (Coleoptera: Scolytidae). Can. Ent., 102:985-995, 1970.
- 15 MOUNTFORD, M.D. An index of similitude and its application to classificatory problems. In Murphy, P.W. (ed.). Progress in soil zoology, 43.50, 1960.
- 16 NORRIS, D.M.; BISHOP, W.D.; KNOKE, J.K. & SAUNDERS, J.L. Further studies of factors which influence *Xyleborus* spp. emergence and attack of *Theobroma cacao*. Ann. Entomol. Soc. Amer., 61(4):852-856, 1968.
- 17 PEDROSA-MACEDO, J.H. Zur Ökologie und Lebensweise des Eschenbastkäfer *Leperisinus varius* Fabr. (Col., Scolytidae). Freiburg. Albert-Ludwigs-Universität, 1977. (Tese de doutorado).
- 18 PEREDO, H. & CERDA, L. Situación fitosanitaria del *Pinus radiata* D. Don. em Chile. In: IUFRO. Reunion de los grupos de trabajo S. 2.06.12 y 2.07.07, Medellín, 1978. Plagas y enfermedades de pinos en el tropico. Bogotá, 1978.
- 19 POLLET, A. Species diversity and distribution of Scolytidae along the forest boundary in a forest-savanna mosaic belt of the Ivory Coast. Oikos, 29(1): 186-192, 1977.
- 20 ROBERTS, H. Observations on the biology of some tropical rain forest Scolytidae (Coleoptera) from Fiji. II subfamily Ipinæ - tribe Xyleborini. J. Nat. Hist., 11: 251-272, 1977.
- 21 ROLING, M.P. & KEARBY, W.H. Seasonal flight and vertical distribution of Scolytidae attracted to ethanol in an oak-rich forest in Missouri. Can. Ent., 107:1320, 1975.
- 22 \_\_\_\_\_. Influence of tree diameter, aspect, and month killed on the behaviour of scolytids infesting brack oaks. Can. Ent., 109:1235-1238, 1977.
- 23 SAKAGAMI, S.F. & MATSUMURA, R. Relative abundance, phenology and flower preference of andremid bees in Sapporo, North Japan (Hymenoptera, Apoidea) - Japan. J. Ecol., Tokio, 16(6):237-250, 1967.

- 24 SAUNDERS, J.L. & KNOKE, J.K. Diurnal emergence of *Xyleborus ferrugineus* (Coleoptera: Scolytidae) from cacao trunks in Ecuador and Costa Rica. Ann. Entomol. Soc. Amer. 60(5):1094-1096, 1967.
- 25 SCHEDL, K.E. Evolutionszentren bei den Scolytoidea (Coleoptera) (334 Beitrag) Entomol. Abhandl. Staatl. Museum f. Tierkunde Dresden, 44:331-323.
- 26 SCHMUTZENHOFER, H. Important pests, diseases and forest protection problems of El Salvador. In: IUFRO. Reunion de los grupos de trabajo S 5.06.12 y 2.07.07, Medellin, 1978. Plagas y enfermedades de pinos en el Tropico. Bogotá, 1978.
- 27 SCHÖNHERR, J. & PEDROSA-MACEDO, J.H. Scolytidea in den Anfforstungen Brasiliens. Z. ang. Ent. 92(1):48-61, 1981.
- 28 SILVA, A.G. d'A.; GONÇALVES, C.R.; GALVÃO, D.M.; GONÇALVES, A.J.L.; GOMES, J.; SILVA, M.N. & SIMONI, L. Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil: seus parasitos e predadores. Rio de Janeiro, GB, Parte II, 19 tomo, 1968.
- 29 SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D. & VILLA-NOVA, N.A. Manual de ecologia dos insetos. São Paulo, Agronômica Ceres, 1967. 419 p.